

**PENGARUH ERGONOMI PERABOT DAN TATANAN RUANG
STUDIO TERHADAP AKTIVITAS PENGGUNA RUANG
(Objek Studi: Ruang Studio Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya Malang)**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SENI DAN DESAIN ARSITEKTUR**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**POCUT YASMINE ADLINA
NIM. 145060501111009**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**



LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH ERGONOMI PERABOT DAN TATANAN RUANG
STUDIO TERHADAP AKTIVITAS PENGGUNA RUANG
(Objek Studi: Ruang Studio Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya Malang)**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SENI DAN DESAIN ARSITEKTUR**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**POCUT YASMINE ADLINA
NIM. 145060501111009**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 10 Juli 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Arsitektur



Dr. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.
NIP. 19650218 199002 1 001

Dosen Pembimbing

Indyah Martiningrum, ST.,MT
NIP. 19720301 200012 2 001

LEMBAR ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa apa yang saya tulis dalam skripsi ini adalah hasil karya dari pemikiran saya, tidak ada karya imiah atau penelitian lain yang pernah diajukan oleh peneliti lain tanpa adanya kutipan dengan nama ataupun sumber yang tertera dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat unsur-unsur penjiplakan/plagiasi dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi yang telah ada dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 10 Juli 2018



Pocut Yasmine Adlina

145060501111009

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dari seluruh kerja keras saya dalam menyelesaikan pendidikan saya, tulisan ini saya persembahkan untuk:

Elita Aryati dan Teuku Otman sebagai kedua orang tua saya yang sudah mendidik, membesarkan, memberi kasih sayang dan selalu mendoakan kedua anaknya.

Teuku Aulia Rachman sebagai adik saya satu-satunya yang menjadi teman saya sejak kecil, yang selalu ingin saya repotkan.

Seluruh keluarga besar saya yang selalu mendoakan saya dan memberi warna dalam kehidupan saya.



RINGKASAN

Pocut Yasmine Adlina, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juni 2018, *Pengaruh Ergonomi Perabot dan Tatahan Ruang Studio Terhadap Aktivitas Pengguna Ruang*, Dosen Pembimbing: Indyah Martiningrum.

Perabot dan ruang kelas merupakan salah satu sarana dan prasana yang wajib dimiliki oleh pendidikan tinggi untuk menunjang proses pembelajaran. Perabot yang ergonomis dapat menurunkan tingkat kebosanan dan juga keluhan sakit pada tubuh, serta tatahan ruang yang baik dapat mempengaruhi aktivitas penggunanya. Pada Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya, terdapat mata kuliah studio yaitu Desain Arsitektur yang menggunakan ruang studio dengan perabot berupa meja gambar dan kursi untuk menunjang proses pembelajaran dalam merancang. Pada mata kuliah ini terdapat beberapa aktivitas yaitu menggambar, membuat maket, diskusi, presentasi dan asistensi di ruang studio. Adanya beberapa keluhan yang dirasakan oleh mahasiswa di ruang studio mengenai ergonomi perabot dan tatahan ruang studio, dan ruang studio yang juga masih digunakan untuk mata kuliah teori. Tujuan dari penelitian ini ingin mengetahui hubungan antara ergonomi perabot dan tatahan ruang terhadap aktivitas pengguna pada ruang studio Jurusan Arsitektur.

Metode yang digunakan ialah kuantitatif deskriptif, dengan menggunakan kuesioner yang disebar kepada mahasiswa Desain Arsitektur dan dianalisis menggunakan analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas yaitu ergonomi perabot dan tatahan ruang terhadap variabel terikat yaitu aktivitas di ruang studio. Dilakukan pula wawancara dengan mahasiswa ketika observasi awal dan juga kepada dosen guna menjadi data penunjang penelitian.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan hasil bahwa ergonomi perabot dan tatahan ruang dapat mempengaruhi aktivitas di ruang studio secara signifikan, dan didapati variabel yang lebih mempengaruhi aktivitas adalah tatahan ruang, salah satu hal yang mungkin dapat mempengaruhinya adalah mayoritas aspek pada tatahan ruang sudah sesuai dengan referensi studi terdahulu, hal tersebut menggambarkan bahwa aspek yang sesuai dengan referensi/standar dapat mempengaruhi aktivitas yang ada di ruang studio lebih tinggi dibandingkan yang tidak sesuai standar. Hasil akhir dilakukan beberapa simulasi tatahan ruang studio, dan hasil yang dianggap lebih menunjang aktivitas di ruang studio adalah dengan menggunakan pola tatahan cluster dan dimensi ergonomi perabot eksisting sesuai parameter dari hasil kuesioner dan wawancara.

Kata Kunci: Ruang Studio Arsitektur, Ergonomi Perabot, Tatahan Ruang, Aktivitas

SUMMARY

Pocut Yasmine Adlina, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, June 2018, *Effect of Ergonomics Furniture and Studio Space Organization Against User Activity Room*, Supervisor: Indyah Martiningrum.

Furniture and classroom is one of the facilities and infrastructures that must be owned by higher education to support the learning process. Ergonomic furniture can lower levels of boredom and pains in the body, as well as a good space organization may affect its activity. At Brawijaya University Department of Architecture, there are subjects that architectural design studio that uses space studio furnished in the form of a drawing table and chairs to support the learning process in designing. On this course there are some activities that draw, create mockups, discussions, presentations and assistance in a space studio. The existence of several grievances felt by students in a space studio on ergonomic furniture and the room space organization, also studio space is still used for the course theory. The purpose of this study wanted to know the relationship between ergonomic furniture and space organization of user activity in the space studio Department of Architecture.

The used method is quantitative descriptive, using questionnaires distributed to students of Architectural Design and analyzed using multiple linear regression analysis to determine the effect of the independent variable is ergonomic furniture and space organization on the dependent variable is the activity in the space studio. Also conducted interviews with students when initial observations and also to lecturers in order to become a research supporting data.

Results from this study showed results that ergonomic furniture and space organization can affect activity in a space studio significantly, and found more variables affecting the activity is the space organization, one of the things that might be able to influence a majority of aspects of the space organization is in conformity with the reference study history, it suggests that the aspects in accordance with the reference / standard can affect activity in the space studio is higher than that do not meet standards. The end result do some simulation space studio setup, and the results are considered more favorable activity in the space studio is to use a cluster pattern arrangement and dimensions of the existing furnishings appropriate ergonomic parameters of the results of questionnaires and interviews.

Keywords: Space Studio Architecture, Ergonomic Furniture, Space Organization, Activities

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Ergonomi Perabot dan Tatahan Ruang Studio Terhadap Aktivitas Pengguna Ruang”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik. Banyak pihak yang telah berperan penting dalam proses pengerjaan skripsi ini. Terimakasih saya ucapkan selaku penulis kepada pihak yang telah berperan penting yaitu kepada:

1. Orang tua saya yang telah membesarkan dan mendidik saya, memotivasi serta mendoakan saya. Serta adik saya yang mendukung saya agar cepat menyelesaikan studi S1 saya.
2. Ibu Indyah Martiningrum, ST., MT., selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan skripsi saya dan meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Rinawati P. Handajani, MT., selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan skripsi saya.
4. Bapak Tito Haripradianto, ST., MT., selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan skripsi saya.
5. Seluruh Dosen Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya yang telah memberikan begitu banyak pelajaran dalam proses perkuliahan.
6. Kepada Muhammad Ekki, Zahrina Amalia, Maudy Bay, Rizky Aulia Afifa, Nadia Rahmani, Febby Qorry, Carissa Larasati, Shinta Fitri, Muhammad Syamsul Bahri, dan teman-teman lainnya yang selalu ada dan mendukung saya dalam penyelesaian skripsi dan mengisi kehidupan saya selama masa perkuliahan.

Dalam proses penyusunan skripsi, saya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menjadikannya lebih sempurna. Saya harap skripsi ini dapat memberi pengetahuan dan bermanfaat untuk pembaca.

Malang, 10 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
1.8 Kerangka Pemikiran.....	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pendidikan Tinggi	7
2.1.1 Pengertian Pendidikan Tinggi	7
2.1.2 Standar Sarana dan Prasarana.....	7
2.2 Ruang Kuliah dan Ruang Studio	7
2.2.1 Pengertian Ruang Kuliah	7
2.2.2 Pengertian Ruang Studio	7
2.3 Ergonomi	8
2.3.1 Pengertian Ergonomi.....	8
2.3.2 Tujuan Ergonomi.....	8
2.3.3 Ruang Lingkup Ergonomi	8
2.4 Antropometri	9
2.4.1 Pengertian Antropometri	9
2.4.2 Faktor Antropometri.....	9

2.4.3 Data Antropometri.....	9
2.5 Tata Ruang.....	14
2.5.1. Pengertian Ruang dan Tata Ruang	14
2.5.2. Ruang Studio Arsitektur	14
2.6 Aktivitas.....	14
2.6.1. Pengertian Aktivitas	14
2.6.2. Aktivitas di Ruang Studio.....	14
2.7 Studi Terdahulu	15
2.8 Kerangka Teori	20
BAB III	21
METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2.1 Waktu.....	21
3.2.2 Tempat	22
3.3 Variabel Penelitian	23
3.4 Populasi dan Sampel.....	25
3.4.1 Populasi	25
3.4.2 Sampel	25
3.5 Instrumen Penelitian	27
3.6 Teknik Pengumpulan Data	28
3.6.1 Data Primer.....	28
3.6.2 Data Sekunder.....	29
3.7 Pengujian Instrumen Penelitian.....	29
3.7.1 Gambaran Variabel Yang Diteliti.....	29
3.7.2 Analisis Regresi Linear Berganda	29
3.7.3 Uji Asumsi Klasik	30
3.8 Teknik Analisis Data	31
3.9 Sintesis Data	32
3.10 Kerangka Alur Penelitian	34
BAB IV.....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Gambaran Umum Penelitian	35

4.1.1 Visi dan Misi Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya	35
4.1.2 Pembagian Ruang Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya	36
4.1.3 Aktivitas Studio.....	38
4.2 Analisis Kuesioner	41
4.2.1. Deskripsi Reponden	41
4.2.2. Gambaran Variabel yang Diteliti	42
4.2.3. Analisis Regresi Linier Berganda.....	45
4.2.4. Asumsi Klasik Regresi	48
4.3 Sintesis	52
4.3.1 Pengaruh Ergonomi Perabot dan Tataan Ruang terhadap Aktivitas	52
4.3.2 Temuan Hasil Studi pada Ruang Studio	62
4.3.3 Simulasi Tataan Ruang Studio	68
BAB V.....	75
PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Antropometri Tubuh Manusia	9
Gambar 2. 2 Pedoman Dimensi Antropometri pada Kursi.....	10
Gambar 2. 3 Tinggi Tempat Duduk 1.....	10
Gambar 2. 4 Tinggi Tempat Duduk 2.....	11
Gambar 2. 5 Lebar Tempat Duduk 1	11
Gambar 2. 6 Lebar Tempat Duduk 2.....	11
Gambar 2. 7 Sandaran Punggung	12
Gambar 2. 8 Dimensional Ukuran Meja Gambar.....	12
Gambar 2. 9 Dimensional Ukuran Kursi Gambar	13
Gambar 3. 1 Letak Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya	22
Gambar 3. 2 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.1	22
Gambar 3. 3 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.2	23
Gambar 3. 4 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.3	23
Gambar 4. 1 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.1	36
Gambar 4. 2 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.2	37
Gambar 4. 3 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.3	37
Gambar 4. 4 Tutorial Kelas	39
Gambar 4. 5 Praktek Studio (Menggambar).....	39
Gambar 4. 6 Praktek Studio (Membuat Model/Maket).....	39
Gambar 4. 7 Diskusi Kelompok	40
Gambar 4. 8 Konsultasi Dengan Dosen PJK.....	40
Gambar 4. 9 Jumlah Responden Kelas Desain Arsitektur.....	41
Gambar 4. 10 Responden Berdasarkan Ruang Studio.....	42
Gambar 4. 11 Uji P-Plot	49
Gambar 4. 12 Uji Heteroskedastisitas.....	51
Gambar 4. 13 Layout Ruang B 2.1	62
Gambar 4. 14 Layout Ruang B 3.2.....	63
Gambar 4. 15 Layout Ruang B 2.2.....	64
Gambar 4. 16 Layout Ruang B 3.1	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Terdahulu 1-3.....	17
Tabel 2. 2 Studi Terdahulu 4-6.....	18
Tabel 2. 3 Studi Terdahulu 7-9.....	19
Tabel 3. 1 <i>Time Schedule</i> Penelitian	21
Tabel 3. 2 Daftar Mata Kuliah Studio Reguler Semester Ganjil dan Genap.....	22
Tabel 3. 3 Variabel Penelitian	24
Tabel 3. 4 Kelompok Sampel Kuesioner.....	26
Tabel 3. 5 Ruang Studio yang Diteliti.....	26
Tabel 3. 6 Penjelasan Sampel Wawancara.....	27
Tabel 4. 1 Daftar Ruang Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya	36
Tabel 4. 2 Satuan Acara Perkuliahan	38
Tabel 4. 3 Jumlah Responden Ruang Studio.....	42
Tabel 4. 4 Interval Rata-Rata Distribusi.....	42
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Variabel Ergonomi Perabot (X1).....	43
Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi Variabel Tataan Ruang (X2).....	44
Tabel 4. 7 Distribusi Frekuensi Variabel Aktivitas (Y)	44
Tabel 4. 8 Hasil Regresi	45
Tabel 4. 9 Koefisien Determinasi.....	46
Tabel 4. 10 Uji F/Simultan.....	46
Tabel 4. 11 Uji t/Parsial.....	47
Tabel 4. 12 Simpulan Hasil Regresi Linear Berganda Parsial	48
Tabel 4. 13 Uji Normalitas.....	49
Tabel 4. 14 Uji Autokorelasi	50
Tabel 4. 15 Uji Multikolinieritas.....	51
Tabel 4. 16 Simpulan Hasil Regresi Parsial Kuesioner.....	52
Tabel 4. 17 Perbandingan Perabot Eksisting dengan Standar (Panero & Zelnik, 2003).....	54
Tabel 4. 18 Komparasi Ergonomi Perabot Eksisting dengan Standar (Panero & Zelnik, 2003).....	55
Tabel 4. 19 Gambaran Ruang Studio B 2.1 & B 2.2 Berdasarkan Referensi Arifin (dalam Ishak <i>et al.</i> 2012).....	58
Tabel 4. 20 Gambaran Ruang Studio B 3.1 & B 3.2 Berdasarkan Referensi Arifin (dalam Ishak <i>et al.</i> 2012)	60
Tabel 4. 21 Mata Kuliah Teori di Ruang Studio	67
Tabel 4. 22 Jumlah Kapasitas Mahasiswa, Meja Gambar dan Kursi Eksisting	67
Tabel 4. 23 Simulasi Tataan Ruang Studio	70
Tabel 4. 24 Step Pemindahan Perabot Pola Cluster ke Pola Linear.....	71
Tabel 4. 25 Jumlah Meja Gambar, Kursi dan Kapasitas Mahasiswa Simulasi	72

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan tinggi merupakan jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah dengan program sarjana, profesi, magister, doctor, dst yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang ada di Indonesia (UU No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pada pasal 1 ayat (1)). Standar Nasional Pendidikan Tinggi tahun 2013 menyatakan bahwa pendidikan tinggi memiliki standar sarana dan prasarana, (1) Setiap perguruan tinggi wajib memiliki sarana untuk menunjang proses pembelajaran yang terdiri dari perabot, buku dan sumber belajar, peralatan pembelajaran, media pembelajaran, dan perlengkapan lain yang dibutuhkan untuk menunjang proses pembelajaran. (2) Setiap perguruan tinggi wajib memiliki prasarana untuk menunjang proses pembelajaran yang terdiri dari ruang kelas, ruang dosen, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, dan ruang penunjang lainnya.

Perabot merupakan sarana yang wajib dimiliki pada fasilitas pendidikan sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar. Keadaan kelas dengan fasilitas belajar yang menunjang akan mendapatkan hasil belajar yang lebih efisien dibandingkan dengan keadaan fasilitas belajar yang kurang menunjang (Surya, 1979). Ketersediaan perabot akan mempengaruhi efisiensi kegiatan belajar pada ruang kelas. Pendekatan ergonomi dapat menurunkan keluhan sakit pada tubuh, baik pada meja belajar dan kursi. Pendekatan ergonomi juga dapat menurunkan kebosanan dan kelelahan, serta meningkatkan motivasi belajar siswa (Wijana *et al.* 2009). Kursi kuliah merupakan faktor penting yang membantu kenyamanan dalam proses belajar, dan prinsip kursi ergonomis dapat dikarakteristikan dari dimensi dan juga material kursi (Mulyono, 2010). Ukuran perabot seharusnya sesuai dengan standar tubuh manusia untuk menunjang kesehatan dan kenyamanan. Penataan perabot juga akan mempengaruhi aktivitas pengguna yang ada di ruangan (Ricardo & Kharisma, 2015). Perabot yang perlu ditinjau lebih ialah meja dan kursi karena memiliki peran penting terhadap penggunaannya yaitu mahasiswa, serta harus adanya hubungan antara perabot yang ergonomi terhadap kenyamanan dan tata letak perabot yang sesuai untuk menunjang kegiatan di dalam ruang kelas yang lebih efisien.

Berdasarkan beberapa kajian dari studi terdahulu, ergonomi perabot terutama pada kursi dan meja merupakan elemen yang penting terhadap aktivitas yang diwadahi. Beberapa hasil dari studi terdahulu ingin mengetahui apakah ergonomi perabot dan tatanan ruang sudah sesuai dengan standar atau belum, dan ingin mengetahui kenyamanan yang dirasakan oleh pengguna, yang kemudian akan menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dengan memberikan kriteria ergonomi perabot atau tatanan ruang berdasarkan dari hasil analisis yang didapat. Metode yang digunakan ialah metode kuantitatif dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui pengaruh ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap aktivitas di ruangan.

Penelitian dilakukan di ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya Malang. Ruang studio dipilih karena merupakan ruang kelas dengan durasi penggunaan perabot paling lama oleh mahasiswa arsitektur, yaitu rata-rata kegiatan dimulai dari pukul 7.30 sampai dengan 16.30. total ruang studio yang akan diteliti ialah empat ruangan, yaitu ruang studio B 2.1, B 2.2, B 3.1 dan B 3.2. Perabot utama yang digunakan oleh mahasiswa ialah meja gambar dan kursi. Beberapa fenomena ditemukan di ruang studio dan dilakukan observasi awal berupa wawancara terhadap 30 responden, didapati beberapa keluhan, mahasiswa mengeluh karena meja gambar dan kursi yang tidak dapat diatur (*adjustable*) ketinggiannya sehingga beberapa mahasiswa sering merasa pegal, karena untuk yang bertubuh tinggi harus membungkuk, dan untuk yang bertubuh lebih pendek harus menambah ganjalan seperti tas atau kaki mereka untuk menyesuaikan ketinggian dengan meja gambar, atau bahkan harus berdiri. Kemiringan pada meja gambar sebenarnya dapat disesuaikan untuk menunjang kegiatan menggambar, tetapi sangat jarang ditemukan mahasiswa yang menggunakan meja gambar dengan memiringkan meja tersebut karena mahasiswa merasa material meja terlalu berat dan tebal dengan menggunakan material kayu. Meja gambar juga tidak disediakan sanggahan kaki sehingga mahasiswa merasa tidak nyaman dan lelah pada bagian kaki. Terdapat aktivitas lain di ruang studio selain menggambar, yaitu presentasi, diskusi, membuat maket 3D dan juga asistensi/konsultasi dengan dosen, ketika presentasi berlangsung terkadang mahasiswa harus merubah tatanan kursi karena bagi mahasiswa yang duduk di sisi belakang ruangan kurang dapat mendengarkan presentasi yang disampaikan dan tulisan di papan tulis tidak terlihat jelas, ini dikarenakan beberapa kelas memiliki orientasi memanjang kebelakang, bukan melebar kesamping. Mahasiswa juga merasa jarak antar meja yang sempit sehingga sulit untuk bergerak dan juga untuk sirkulasi keluar-masuk barisan meja. Ketika kegiatan diskusi,

mahasiswa merasa dengan pola tatanan meja berbentuk linear kurang menunjang kegiatan diskusi, karena orientasi hanya ke satu arah, beberapa mahasiswa lebih merasa pola tatanan meja cluster lebih mempermudah kegiatan diskusi, dimana dengan pola cluster para mahasiswa lebih mudah bertukar pikiran, karena aktivitas di studio bukan merupakan kuliah dengan menyampaikan materi seperti kuliah teori pada umumnya, melainkan lebih ke “bengkel” untuk mendapatkan konsep dan mendesain suatu karya, sehingga tatanan ruang studio lebih baik dibuat lebih santai untuk menunjang aktivitas di ruangan. Dilihat dari fenomena-fenomena yang ditemukan, perabot yang tidak ergonomis dan tatanan ruang yang kurang tepat merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas di ruang studio.

Dari beberapa hal yang sudah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa perabot yang ergonomis serta tatanan ruang yang tepat akan mempengaruhi aktivitas di dalam ruang studio sehingga butuh diteliti lebih lanjut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berikut merupakan identifikasi masalah yang terdapat pada latar belakang:

1. Ditemukan keluhan terhadap ketinggian kursi dan meja gambar studio.
2. Bobot meja gambar yang cukup berat mengurangi minat mahasiswa untuk mengatur kemiringan meja yang sudah disediakan.
3. Material dudukan kursi yang berbeda-beda dan cukup keras jika digunakan dalam jangka waktu yang lama.
4. Jarak antar perabot yang cukup sempit sehingga menghambat alur sirkulasi.
5. Pola tatanan meja linear kurang menunjang aktivitas di ruangan.

1.3 Rumusan Masalah

Adakah hubungan antara ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap aktivitas pengguna ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya?

1.4 Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian berada di empat ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya.
2. Objek penelitian ditekankan pada ergonomi perabot yaitu meja gambar dan kursi, dan tatanan ruang.

3. Subjek penelitian fokus kepada pengguna ruang studio yaitu mahasiswa Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya dengan kisaran umur 19-23 tahun dengan keadaan normal, yang sedang menempuh mata kuliah Desain Arsitektur reguler pada semester genap 2017/2018.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan secara ilmiah untuk mengetahui hubungan antara ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap aktivitas pengguna pada ruang studio Jurusan Arsitektur. Dengan memenuhi tujuan dari penelitian ini akan dapat diketahui pula masalah pada ruang studio dan penyelesaian untuk ergonomi perabot atau tatanan ruang yang tepat pada ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian tentang pengaruh ergonomi perabot dan tatanan ruang studio terhadap aktivitas pengguna ruang, diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Memberi pengetahuan tambahan tentang ergonomi perabot dan tatanan ruang pada ruang studio Jurusan Arsitektur.
2. Menjadi studi dasar mengenai ergonomi perabot dan tatanan ruang yang menunjang aktivitas di ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan mengenai Pengaruh Ergonomi Perabot dan Tatahan Ruang Studio Terhadap Aktivitas Pengguna Ruang terbagi menjadi beberapa bagian berikut:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan secara umum mengenai latar belakang, identifikasi asal, rumusan masalah, batasan masalah yang mengarah pada tujuan, dan manfaat penulisan yang ingin dicapai.

2. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka yang berhubungan dengan kajian di bab sebelumnya yang akan menjadi referensi penelitian. Tinjauan teori yang berkaitan dengan ergonomi perabot dan tatahan ruang.

3. BAB III: METODE PENELITIAN

Membahas metode yang akan digunakan pada penelitian untuk memecahkan masalah yang diteliti, mengumpulkan data, dan lain sebagainya.

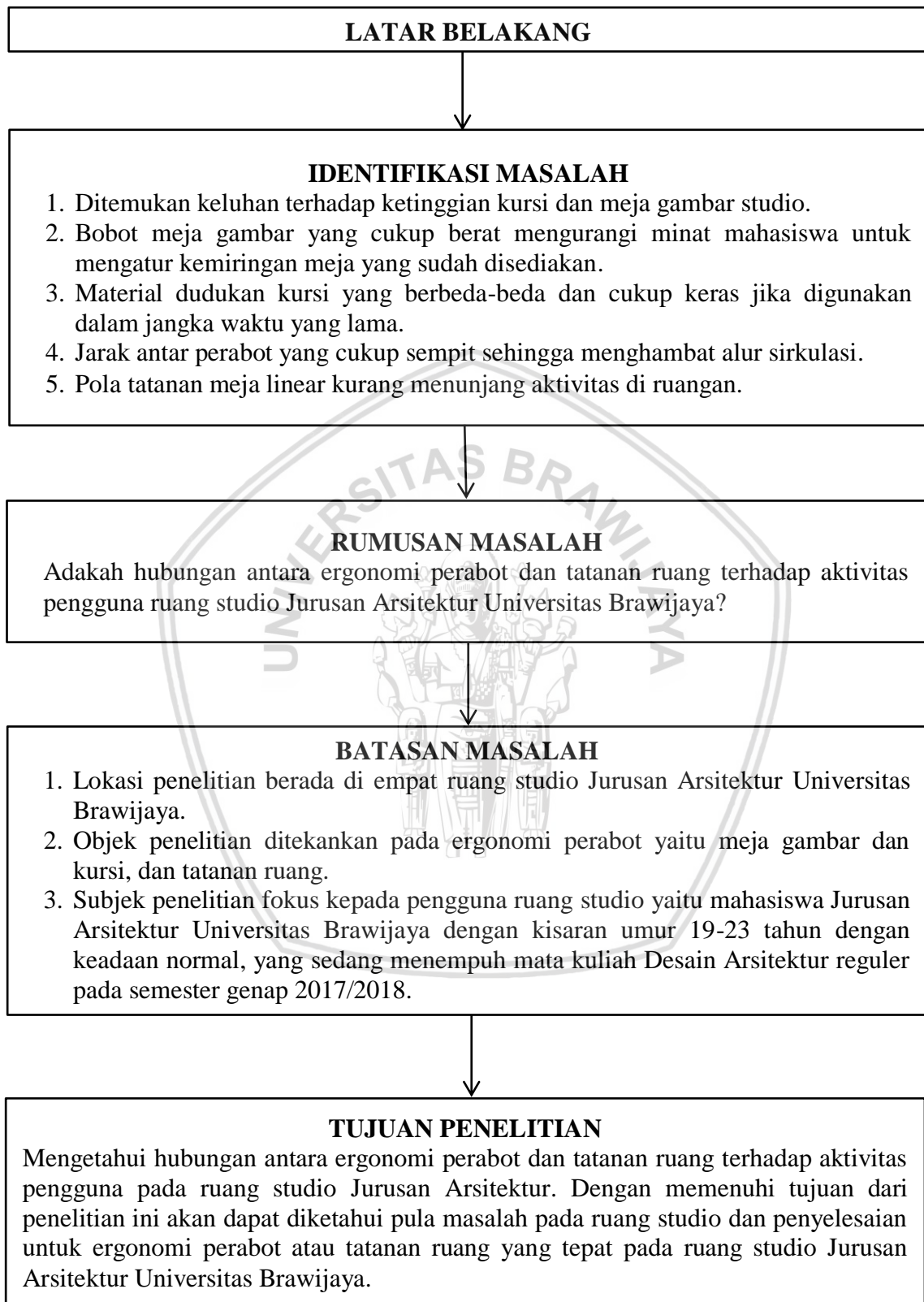
4. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas ergonomi perabot dan tatahan ruang yang menunjang aktivitas di ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya, dengan menggunakan kuesioner, berdasarkan variabel yang telah ditentukan, dan temuan-temuan di ruang studio. Produk yang didapat ialah kajian mengenai pengaruh ergonomi perabot dan juga tatahan ruang, serta solusi untuk ergonomi perabot atau tatahan ruang yang tepat pada ruang studio jurusan arsitektur.

5. BAB V: PENUTUP

Pada bab penutup dijelaskan kesimpulan serta saran dari hasil penelitian yang dikaitkan dengan latar belakang, rumusan masalah dan juga tujuan penelitian.

1.8 Kerangka Pemikiran



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendidikan Tinggi

2.1.1 Pengertian Pendidikan Tinggi

Istilah Pendidikan Tinggi yang tertera dalam UU No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pada pasal 1 ayat (1), merupakan jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah dengan program sarjana, profesi, magister, doktor, dan seterusnya yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang ada di seluruh Indonesia.

2.1.2 Standar Sarana dan Prasarana

Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (2013), pendidikan tinggi memiliki standar sarana dan prasarana sebagai berikut.

1. Perguruan tinggi wajib memiliki sarana untuk menunjang kegiatan pembelajaran, terdiri dari perabot, media pembelajaran, buku dan sumber belajar lain, yang diperlukan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar.
2. Perguruan tinggi wajib memiliki prasarana untuk menunjang kegiatan pembelajaran, terdiri dari ruang kelas, ruang pimpinan perguruan tinggi, ruang dosen, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, dan ruang penunjang lainnya.

Standar jumlah perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, dan perlengkapan lain harus sesuai dengan kapasitas mahasiswa, dan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh program studi masing-masing.

2.2 Ruang Kuliah dan Ruang Studio

2.2.1 Pengertian Ruang Kuliah

Berdasarkan ketentuan yang ada dalam Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan Tinggi, Program Pasca Sarjana dan Pendidikan Profesi (2011) ruang kuliah merupakan ruang yang menampung kegiatan belajar mengajar secara bertatap muka. Kegiatan belajar mengajar yang berlangsung dapat berupa tutorial, diskusi, seminar dan sebagainya.

2.2.2 Pengertian Ruang Studio

Studio berawal dari bahasa latin *studere*, yang artinya menekuni dan dalam bahasa Inggris, *study* artinya belajar. Karena studi memiliki arti menekuni, maka

studio bukan hanya sekedar tempat belajar. Menekuni dalam studio berarti berpikir dengan bermacam variasi, dengan insting, *science* dan teknologi, serta seni. (Arifin & Kiswandono, 2002)

Menurut Oktaviana *et al.* (2005) kegiatan perancangan yang dilakukan di studio gambar merupakan salah satu kegiatan pembelajaran yang penting di Jurusan Arsitektur. Kegiatan perancangan yang dimaksud terdiri dari membuat konsep rancangan berupa gambar dan maket. Kegiatan tersebut membutuhkan tempat yang dapat menunjang konsentrasi dan kreatifitas dari mahasiswa.

Maka dapat disimpulkan bahwa ruang studio adalah ruang kelas yang dibutuhkan oleh mahasiswa arsitektur untuk menunjang segala kegiatan perancangan yang merupakan proses dari belajar mengajar.

2.3 Ergonomi

2.3.1 Pengertian Ergonomi

Asal kata ergonomi dari bahasa Yunani yaitu *ergos* yang memiliki arti kerja dan *nomos* yang artinya aturan atau kaidah. Ergonomi ialah menciptakan keseimbangan rasional antara aspek teknis, ekonomis, dan antropologis dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi (Tarwaka *et al.* 2004).

2.3.2 Tujuan Ergonomi

Berikut adalah tujuan dalam penerapan ergonomi (Tarwaka *et al.* 2004).

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik serta mental dengan pencegahan cedera ketika kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengutamakan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial dengan peningkatan kualitas koordinasi kerja, untuk meningkatkan jaminan sosial baik dalam kurun waktu usia produktif maupun usia tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara aspek teknis, ekonomis dan antropologis dari setiap sistem kerja sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

2.3.3 Ruang Lingkup Ergonomi

Salah satu ruang lingkup ergonomi ialah ergonomi fisik, yaitu berhubungan dengan anatomi manusia, antropometri yang berhubungan dengan aktifitas fisik manusia (International Ergonomics Association, 2017).

2.4 Antropometri

2.4.1 Pengertian Antropometri

Istilah antropometri asalnya dari kata “anthropos (*man*)” yang artinya manusia dan “metron (*measure*)” yang berarti ukuran (Bridger, 2003). Antropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk menangani masalah desain. Dari data tersebut akan dapat menciptakan lingkungan kerja yang efektif, efisien, aman, nyaman dan sehat (Nurmianto, 2008).

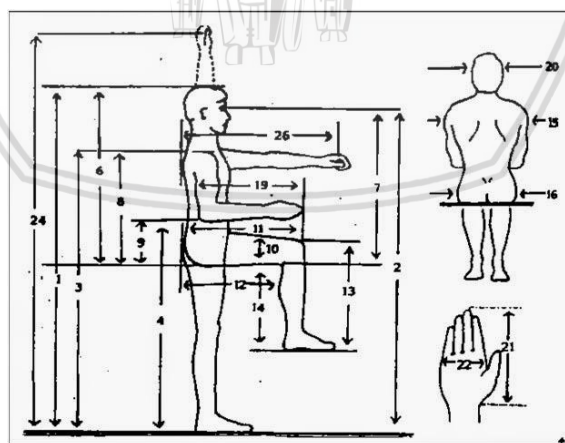
2.4.2 Faktor Antropometri

Antropometri berdasarkan dimensi tubuh manusia yang dapat mempengaruhi perancangan ruang terdiri dari dua faktor, yaitu (Panero & Zelnik, 2003).

1. Antropometri statik: Merupakan pengukuran pada bagian tubuh pada keadaan statik atau diam.
2. Antropometri dinamik: Merupakan pengukuran pada saat manusia sedang beraktivitas atau melakukan pergerakan ketika bekerja.

2.4.3 Data Antropometri

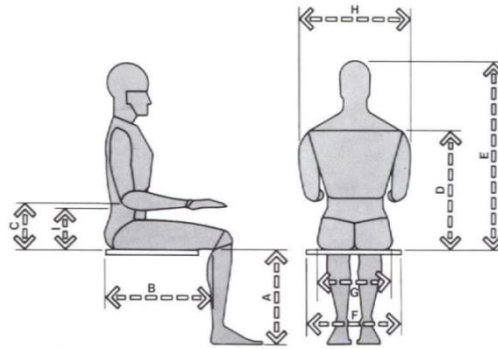
Ergonomi dan antropometri memiliki arti penting pada perancangan dan penataan interior, maka dari itu dengan memperhatikan beberapa faktor ergonomi dan antropometri akan didapati produktivitas dan efisiensi kerja yang akan menghemat penggunaan ruang (Suptandar, 1999).



Gambar 2. 1 Antropometri Tubuh Manusia

Sumber: (Wignjosoebroto, 2003)

A. Antropometri Posisi Duduk



Gambar 2. 2 Pedoman Dimensi Antropometri pada Kursi

Sumber: (Panero & Zelnik, 2003)

Keterangan:

A = Tinggi lipatan dalam lutut

B = Jarak pantat-lipatan dalam lutut

C = Tinggi siku duduk

D = Tinggi bahu

E = Tinggi duduk normal

F = Rentang antar siku

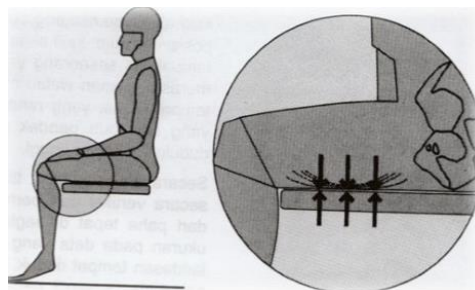
G = Rentang panggul

H = Rentang bahu

I = Tinggi lumbar

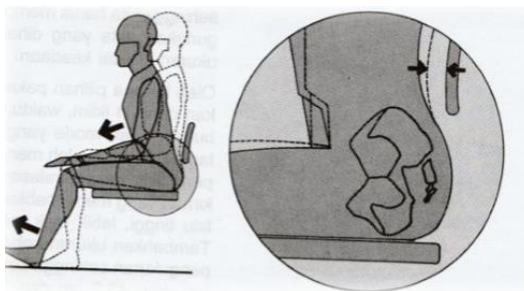
1. Tinggi Tempat Duduk

Jika pada alas tempat duduk terlalu tinggi, pada bagian bawah paha akan tertekan dan dapat menciptakan ketidaknyamanan dan gangguan peredaran darah (Panero & Zelnik, 2003).



Gambar 2. 3 Tinggi Tempat Duduk 1

Sumber: (Panero & Zelnik,



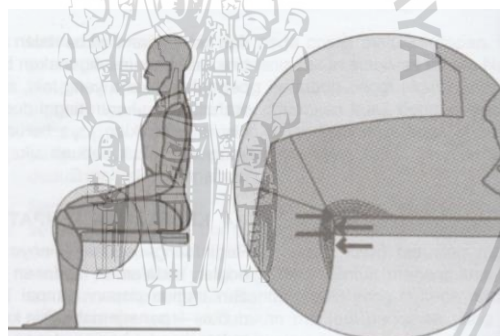
Gambar 2. 4 Tinggi Tempat Duduk 2

Sumber: (Panero & Zelnik, 2003)

Tetapi, Panero & Zelnik (2003) menyatakan jika letak alas tempat duduk terlalu rendah maka akan menyebabkan kaki terlalu kedepan dan keadaan tubuh tidak stabil.

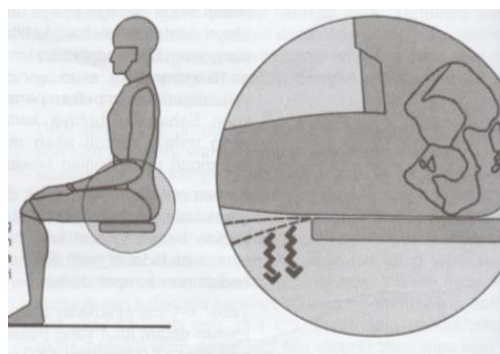
2. Lebar Tempat Duduk

Jika alas terlalu lebar, ujung tempat duduk akan menekan sisi belakang lutut dan menghambat peredaran darah pada bagian kaki. Untuk menghindari ketidaknyamanan itu, pengguna akan merubah posisi duduk dengan memajukan posisi pantatnya dan akan mengakibatkan punggung tidak bersandar dan tubuh tidak stabil. Hasilnya akan tercipta kelelahan, tidak nyaman dan sakit punggung (Panero & Zelnik, 2003).



Gambar 2. 5 Lebar Tempat Duduk 1

Sumber: (Panero & Zelnik, 2003)



Gambar 2. 6 Lebar Tempat Duduk 2

Sumber: (Panero & Zelnik, 2003)

Jika alas terlalu sempit akan menimbulkan rasa ingin terjatuh dari kursi. Alas yang terlalu sempit akan menyebabkan berkurangnya penopang pada bagian bawah paha.

3. Sandaran Punggung

Fungsi utama dari punggung adalah untuk menopang daerah lumbar atau bagian kecil dari punggung, yaitu bagian bawah yang terbentuk cekung dari bagian pinggang sampai pertengahan punggung (Panero & Zelnik, 2003).

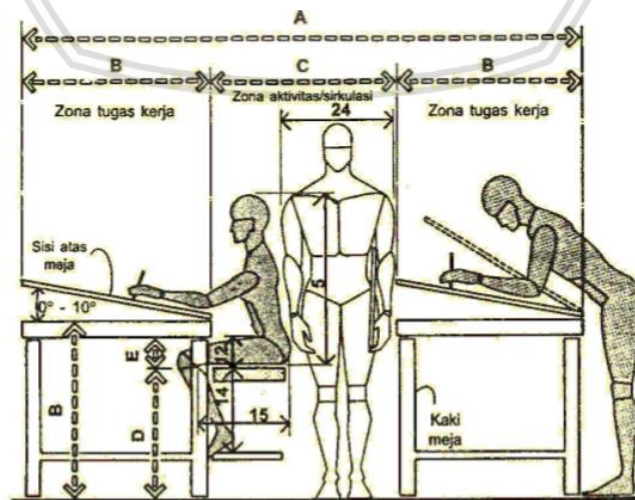


Gambar 2. 7 Sandaran Punggung

Sumber: (Panero & Zelnik, 2003)

B. Antropometri Meja Gambar dan Kursi

Meja dengan tinggi 91,4 cm akan memungkinkan pengguna baik ketika posisi duduk maupun berdiri. Jarak minimal antara bagian atas permukaan tempat duduk dengan bawah meja merupakan hal penting. Menggunakan bangku yang dapat diatur ketinggiannya dapat sangat membantu menyesuaikan dengan postur masing-masing pengguna dengan ketinggian meja gambar (Panero & Zelnik, 2003).



Gambar 2. 8 Dimensional Ukuran Meja Gambar

Sumber: (Panero & Zelnik, 2003)

Keterangan:

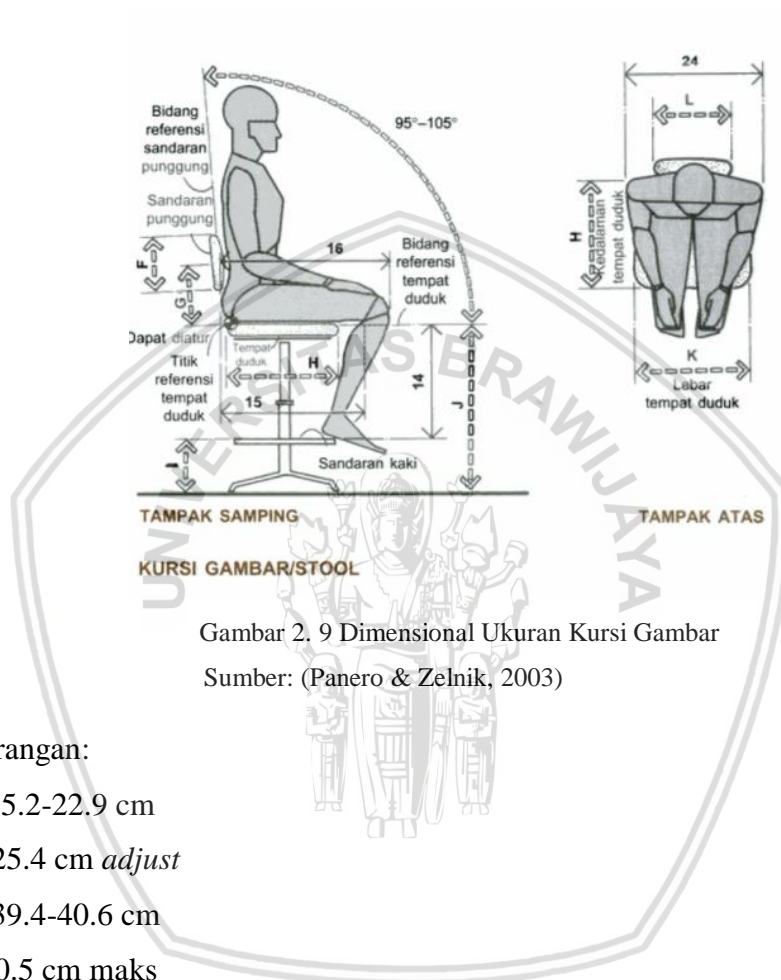
A = 274,3 – 304,8 cm

B = 91,4 cm

C = 91,4 – 121,9 cm

D = 53,5 – 69,9 cm

E = 19,1 cm



Gambar 2. 9 Dimensional Ukuran Kursi Gambar

Sumber: (Panero & Zelnik, 2003)

Keterangan:

F = 15.2-22.9 cm

G = 25.4 cm *adjust*

H = 39.4-40.6 cm

I = 30.5 cm maks

J = 76.2 cm *adjust*

K = 38.1 cm

L = 30.5-35.6 cm

Dimensi yang dijadikan standar diatas merupakan rata-rata ukuran manusia dan dianggap sebagai acuan untuk mendesain/memilih meja gambar dan kursi yang nyaman digunakan untuk rata-rata pengguna.

2.5 Tata Ruang

2.5.1. Pengertian Ruang dan Tata Ruang

Menurut UU no 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ruang adalah wadah/tempat manusia dan makhluk hidup lainnya melakukan kegiatan dan menunjang keberlangsungan hidupnya. Penataan ruang adalah, proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang dan pemanfaatan ruang. Dari sudut pandang arsitektur ada dua macam ruang (Razak, 1989):

1. Ruang luar: Ruang yang berada di luar bangunan.
Contoh: taman, lapangan, parkir, alam semesta.
2. Ruang dalam: Ruang yang berada di dalam bangunan.
Contoh: rumah, kantor, sekolah, dan lain-lain.

2.5.2. Ruang Studio Arsitektur

Kebutuhan mahasiswa akan informasi menuntut dibutuhkannya area pada ruang studio untuk “saling nguping”, “saling curi gagasan” yang juga berkarakter *open plan*. Untuk memaksimalkan kebutuhan mahasiswa tersebut dapat didukung oleh fisik ruang studio yang bersifat “terbuka” atau informal. Tata letak perabot berupa meja gambar dan kursi tidak berorientasi menghadap ke satu arah atau tidak dengan pola linear, tetapi saling berhadapan untuk satu kelompok mahasiswa agar mempermudah diskusi dan interaksi antar mahasiswa. (Arifin & Kiswandono, 2002)

2.6 Aktivitas

2.6.1. Pengertian Aktivitas

Aktivitas berasal dari kata aktif yang artinya giat atau rajin. Aktivitas berarti sebuah kegiatan, kesibukan, atau keaktifan. Dalam arti luas diartikan sebagai usaha seseorang dalam melaksanakan suatu pekerjaan yang melibatkan fisik dan mental dari seseorang (Depdiknas, 2003).

2.6.2. Aktivitas di Ruang Studio

Model pengajaran merancang pada jurusan Arsitektur didasari oleh proses mendesain dan disesuaikan dari tingkat kebutuhan pada tiap semester (Arifin & Kiswandono, 2002). Model pengajaran yang dimaksud menurut Ledewitz, (1985) dikenal dengan *Model of Design in Studio Teaching*, meskipun pada tiap studio mempunyai tingkatan dan tujuan yang berbeda tetapi diusahakan tetap adanya kesatuan yang terulang kembali untuk memaksimalkan mahasiswa dalam proses merancang.

Fisik ruang studio sebagai tempat untuk berlatih harus memperhatikan aktivitas menyampaikan gagasan verbal yaitu presentasi dan diskusi dan aktivitas menyampaikan

gagasan dalam gambar (2D) dan juga wujud model (maket 3D). “Konsep berpindah-pindah” sebagai cara pelatihan dan pembinaan intensif dari pembimbing yang selalu berada disekitar mahasiswanya, yaitu fleksibilitas (Arifin & Kiswandono, 2002).

2.7 Studi Terdahulu

Dari beberapa studi terdahulu dapat diangkat beberapa tema yang akan digunakan pada penelitian ini, sebagai berikut.

1. Evaluasi Ergonomi Pada Ruang Kantor (Studi Kasus: Kantor Konsultan Arsitek “Karice Studio” di Yogyakarta) (Sekarlangit, 2016)

Pada jurnal ini, tema yang sama dengan penelitian ini adalah instrumen penelitian yaitu pengukuran perabot, pengukuran perabot dilakukan untuk mengetahui apakah ukuran perabot pada ruang sudah sesuai dengan standar antropometri. Selain itu variabel penelitian dapat digunakan yaitu, meja dan tata letak perabot.

2. Evaluasi Penataan Perabotan Secara Ergonomi Berdasarkan Pola Aktivitas Pengguna Ruang (Ricardo & Kharisma, 2015)

Pada jurnal ini tema yang bisa diangkat ialah variabel pada perabot berupa meja dan kursi.

3. Perbaikan Lingkungan Kerja pada Pengrajin Ukiran Kelongsong Peluru dengan Menyesuaikan Tinggi Meja Kerja (Soewarno, 2005)

Pada jurnal ini tema yang dapat diangkat adalah instrumen yang digunakan yaitu wawancara, wawancara dilakukan ketika observasi awal guna mengetahui keluhan yang dirasakan oleh pengguna untuk menemukan masalah pada ruang studio dan wawancara dosen sebagai data penunjang.

4. Kajian Ergonomi Lemari, Meja dan Kursi Program Studi Teknik Arsitektur (Anggraeni, 2015)

Pada jurnal ini yang bisa diangkat ialah tujuan penelitian yaitu ingin mengkaji nilai-nilai unsur ergonomi pada ruang kelas studio dan tugas akhir dengan fokus pada meja dan kursi, serta teori dari buku Dimensi Manusia & Ruang Interior (Panero & Zelnik, 2003) mengenai dimensi perabot pada ruang studio arsitektur.

5. Studi Ergonomi Terhadap Rancangan Ruang Kerja Kantor Pemerintah Berdasarkan Antropometri Indonesia (Alfata, 2012)

Yang dapat diambil dari jurnal ini ialah instrumen penelitian yaitu kuesioner untuk mengetahui kenyamanan terhadap ergonomi perabot.

6. Wujud Fisik Ruang Studio Gambar Arsitektur: Eksistensi Elemen Interior Terhadap Kreativitas dan Kemandirian Mahasiswa Dalam Proses Pembelajaran (Ishak *et al.* 2012)

Kontribusi dari jurnal ini ialah metode kuantitatif deskriptif. Metode kuantitatif deskriptif pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui keterkaitan antar variabel ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap aktivitas pengguna di ruang studio.

7. Kajian Ergonomi pada Fasilitas Duduk Universitas Kristen Petra Surabaya (Mulyono, 2010)

Pada jurnal ini yang bisa diterapkan ialah instrumen penelitian, dengan pengukuran kursi dan wawancara yang dapat digunakan pada observasi awal dan dosen. Kontribusi lainnya ialah metode yang digunakan yaitu kuantitatif deskriptif.

8. Evaluasi Pasca Huni Studio Gambar Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik UNLAM (Oktaviana *et al.* 2005)

Kontribusi dari jurnal ini adalah teori dari buku Dimensi Manusia & Ruang Interior (Panero & Zelnik, 2003) mengenai dimensi perabot pada ruang studio arsitektur.

9. Analisa Perancangan Kursi Kuliah yang Ergonomi (Ekoanindiyo, 2010)

Pada jurnal ini yang bisa diterapkan ialah instrumen penelitian yaitu pengukuran kursi kuliah untuk merancang kursi kuliah yang lebih ergonomis.

Berikut adalah tabel studi terdahulu yang dijadikan referensi penelitian.

Tabel 2. 1 Studi Terdahulu 1-3

	JURNAL 1	JURNAL 2	JURNAL 3
Judul	Evaluasi Ergonomi Pada Ruang Kantor (Studi Kasus: Kantor Konsultan Arsitek “Karice Studio” di Yogyakarta)	Evaluasi Penataan Perabotan Secara Ergonomi Berdasarkan Pola Aktivitas Pengguna Ruang	Perbaikan Lingkungan Kerja pada Pengrajin Ukiran Kelongsong Peluru dengan Menyesuaikan Tinggi Meja Kerja
Nama Jurnal	Jurnal Ruas	Jurnal Komposisi	Jurnal Natah
Volume	Vol. 14, No. 1	Vol. 11, No. 3	Vol. 3, No. 2
Peneliti, Tahun	Nimas Sekarlangit (2016) Magister Teknik Arsitektur, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta	David Ricardo, Dimas Kharisma (2015) Jurusan Magister Arsitektur, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta	Aik Soewarno (2005) Dosen Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur Universitas Udayana
Tujuan	Mengetahui apakah area kerja pada kantor konsultan arsitek menimbulkan keluhan bagi pemakainya	Mengevaluasi penataan perabot di perpustakaan secara ergonomi	Mengetahui sikap kerja yang baik serta dapat memberi saran untuk membuat peralatan kerja yang baik dan dapat membuat pemakainya nyaman dan efisien, serta meningkatkan produktivitas
Teori	<ul style="list-style-type: none"> Meja kerja (Shafford, 2014) 	<ul style="list-style-type: none"> Meja baca & kursi baca (Perpusnas RI, 2006) 	<ul style="list-style-type: none"> Sikap kerja (Nala, 1995)
Metode	Metode kuantitatif	Metode kualitatif	Metode deskriptif
Instrumen	<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran perabot (meja dan kursi kerja, perabot dapur, perabot ruang makan) 	<ul style="list-style-type: none"> Observasi lapangan (Foto lokasi dan pola aktivitas pengguna) Wawancara untuk mengetahui kenyamanan 	<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran antropometri pengrajin Observasi sikap kerja Wawancara untuk mengetahui keluhan
Variabel	<ul style="list-style-type: none"> Meja Kerja Zona kerja Tata letak perabot dapur Efisiensi dan efektivitas 	<ul style="list-style-type: none"> Tata ruang perpustakaan Pembagian area ruang Ergonomi perabot (rak buku, meja dan kursi baca, meja dan kursi kerja) Aktivitas 	<ul style="list-style-type: none"> Antropometri pengrajin Pembagian jam kerja Sikap kerja Produktifitas kerja
Hasil	<ul style="list-style-type: none"> Memberi rekomendasi dimensi perabot sesuai ukuran orang Indonesia 	<ul style="list-style-type: none"> Rekomendasi penataan ulang ruang baca dewasa 	<ul style="list-style-type: none"> Memberi rekomendasi dimensi sesuai antropometri pengrajin Memberi penyuluhan dan latihan untuk penyesuaian Memberikan musik Bali untuk mengatasi kejenuhan

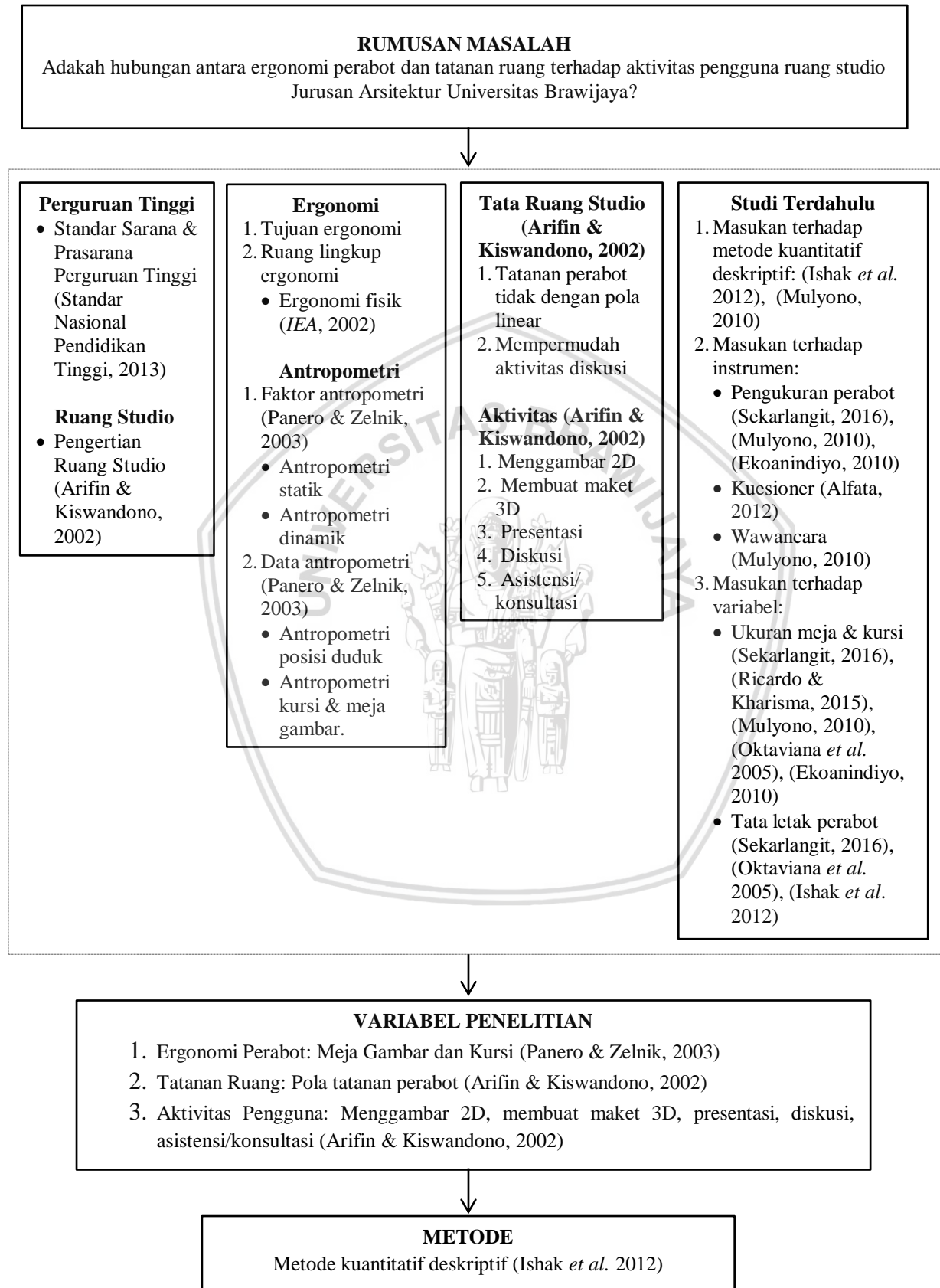
Tabel 2. 2 Studi Terdahulu 4-6

	JURNAL 4	JURNAL 5	JURNAL 6
Judul	Kajian Ergonomi Lemari, Meja dan Kursi Program Studi Teknik Arsitektur	Studi Ergonomi Terhadap Rancangan Ruang Kerja Kantor Pemerintah Berdasarkan Antropometri Indonesia	Wujud Fisik Ruang Studio Gambar Arsitektur: Eksistensi Elemen Interior Terhadap Kreativitas dan Kemandirian Mahasiswa Dalam Proses Pembelajaran
Nama Jurnal	Jurnal Komposisi	Jurnal Permukiman	Jurnal Prosiding
Volume	Vol. 11, No. 1	Vol. 7, No. 3	Vol. 6
Peneliti, Tahun	Dhita Wahyu Anggraeni (2016) Mahasiswi Jurusan Arsitektur, Universitas Katolik Misi Charitas, Palembang	Muhammad Nur Fajri Alfata, Yuri Hermawan, Rani Widyahantari (2012) Pusat Litbang Permukiman, Badan Litbang. Kementerian Pekerjaan Umum	Rahmi Amin Ishak, Syarif Beddu, Arief & Inri Indah Rahayu (2012) Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Tujuan	Mengkaji nilai-nilai unsur ergonomi pada ruang kelas studio dan tugas akhir dengan fokus pada mebel lemari, meja dan kursi	Mensimulasikan kebutuhan ruang kerja yang optimum berdasarkan antropometri manusia Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi kesesuaian antara standar ruang studio dengan penerapan • Menganalisis pengaruh elemen interior studio gambar dengan kreativitas dan kemandirian mahasiswa dalam proses pembelajaran.
Teori	<ul style="list-style-type: none"> • Standar ergonomi perabot (Panero & Zelnik, 2003) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang kerja yang ergonomis (Kusuma, 2007) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi fisik ruang studio (Arifin & Kiswandono, 2002) • Persyaratan Standar Ruang Studio Gambar (Arifin & Kiswandono, 2002)
Metode	Metode deskriptif kualitatif dan eksploratif	Metode kualitatif	Metode kualitatif dan kuantitatif deskriptif
Instrumen	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran perabot 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran ruang dan penghuni • Kuesioner 	<ul style="list-style-type: none"> • Observasi • Kuesioner
Variabel	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi meja dan kursi • Luas daun meja • Kemiringan dudukan dan sandaran • Material perabot 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas pokok • Pengukuran ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembatas ruang • Perabot • Aspek spasial • Kenyamanan ruang • Kebutuhan ruang • Kreativitas • Kemandirian
Hasil	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis dimensi perabot dan mengetahui perabot mana yang sudah sesuai standar 	<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi mockup tidak didapati kesulitan maupun kelonggaran dalam proses aktifitas maupun sirkulasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan hasil evaluasi kesesuaian tiap ruang • Mendapatkan nilai kesesuaian antar variabel

Tabel 2. 3 Studi Terdahulu 7-9

	JURNAL 7	JURNAL 8	JURNAL 9
Judul	Kajian Ergonomi pada Fasilitas Duduk Universitas Kristen Petra Surabaya	Evaluasi Pasca Huni Studio Gambar Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik UNLAM	Analisa Perancangan Kursi Kuliah yang Ergonomi
Nama Jurnal	Jurnal Dimensi Interior	Jurnal Info Teknik	Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik
Volume	Vol. 8, No. 1	Vol. 6, No. 1	Vol. 4, No. 1
Peneliti, Tahun	Grace Mulyono (2011) Mahasiswi Jurusan Desain Interior, Fakultas Seni dan Desain Universitas Kristen Petra, Surabaya.	Anna Oktaviana, Dahliani dan Prima Widia Wastuty (2005)	Firman Ardiansyah Ekoanindiyo (2010) Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang
Tujuan	Mengetahui sejauh mana aspek ergonomic diterapkan, khususnya pengaruh dimensi pada fasilitas duduk terhadap kenyamanan mahasiswa saat beraktifitas.	Mengetahui kondisi studio gambar yang baik, dilihat dari kelengkapan fasilitas perabot, luasan ruang, penempatan tata letak perabot terhadap kemudahan sirkulasi pengguna	Menentukan rancangan kursi kuliah yang lebih ergonomis
Teori	<ul style="list-style-type: none"> • Antropometri pengguna (Nurmianto, 1991) 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis perabot studio gambar (Neufert, 1992) • Dimensi sirkulasi antar meja gambar (Panero & Zelnik, 2003) 	-
Metode	Metode kuantitatif deskriptif	Metode kualitatif	Metode kuantitatif
Instrumen	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran kursi dan pengguna • Wawancara • Dokumen resmi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan studio gambar • Pengukuran luas ruang • Menggambar ulang denah • Dokumentasi • Kuesioner 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran kursi kuliah dan antropometri mahasiswa
Variabel	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi kursi kuliah • Kenyamanan pengguna 	<ul style="list-style-type: none"> • Perabot • Tata letak perabot • Sirkulasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi kursi • Antropometri mahasiswa
Hasil	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan rekomendasi material dan dimensi kursi yang sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapat pengetahuan bahwa luas ruang saat ini tidak mencukupi untuk mewadahi kegiatan dengan nyaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan rekomendasi dimensi untuk kursi kuliah berdasarkan antropometri mahasiswa

2.8 Kerangka Teori



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Menurut referensi berdasarkan studi terdahulu, metode deskriptif digunakan untuk menjelaskan keterkaitan antara variabel bebas dengan variabel terikat (Ishak *et al.* 2012), dengan pertimbangan tersebut maka pada penelitian ini metode kuantitatif deskriptif digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas yaitu ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap variabel terikat yaitu aktivitas pengguna di ruang studio jurusan arsitektur Universitas Brawijaya.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu

Penelitian ini dilakukan pada semester genap 2017/2018 selama empat bulan yaitu di bulan Februari-Mei 2018. Berikut adalah *time schedule* yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

Tabel 3. 1 *Time Schedule* Penelitian

Uraian Kegiatan	FEBRUARI 2018				MARET 2018				APRIL 2018				MEI 2018			
	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Mengumpulkan data																
Desain Arsitektur																
Mengukur perabot																
Mengamati tatanan ruang																
Membuat kuesioner																
Menyebarkan kuesioner																
Mengamati aktivitas ruang studio																
Pengolahan data penelitian																
Penyusunan skripsi																

Pengamatan lebih tepatnya dilakukan pada waktu perkuliahan studio reguler dilaksanakan yaitu hari Selasa ketika mata kuliah Desain Arsitektur 1, hari Rabu ketika mata kuliah Desain Arsitektur 5 dan hari Kamis ketika mata kuliah Desain Arsitektur 3, disaat waktu perkuliahan sedang berlangsung yaitu kisaran pukul 07.30-16:30 WIB.

Tabel 3. 2 Daftar Mata Kuliah Studio Reguler Semester Ganjil dan Genap

Mata Kuliah Studio	Semester		Hari	Waktu
	Ganjil	Genap		
Desain Matra	✓		-	-
Desain Arsitektur 1		✓	Selasa	07.30-14:30 WIB
Desain Arsitektur 2	✓		-	-
Desain Arsitektur 3		✓	Kamis	07.30-16:30 WIB
Desain Arsitektur 4	✓		-	-
Desain Arsitektur 5		✓	Rabu	07.30-16:30 WIB
Desain Arsitektur Akhir	✓		-	-

3.2.2 Tempat

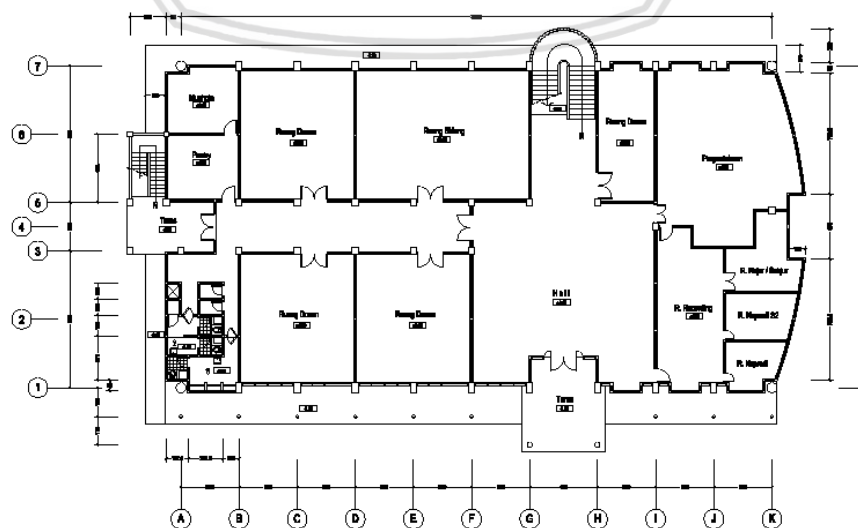
Lokasi penelitian yaitu di ruang studio Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya yang beralamat di Jl. M.T. Haryono No.167, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang.



Gambar 3. 1 Letak Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya

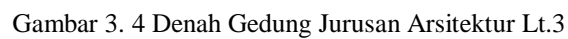
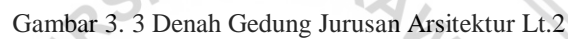
Sumber: Google Earth

Spesifiknya yaitu pada ruang studio B 2.1, B 2.2, B 3.1 dan B 3.2, dimana ruang-ruang tersebut merupakan ruang studio yang memang diperuntukkan sebagai ruang untuk mata kuliah studio/desain.



Gambar 3. 2 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.1

Sumber: Dokumen Jurusan, 2018



Variabel penelitian adalah segala hal yang akan diteliti atau dipelajari. Penentuan variabel penelitian untuk mendapatkan informasi terkait penelitian dan mendapatkan kesimpulan (Sugiyono, 2014).

Pada penelitian ini, penentuan variabel ditentukan dari observasi awal yang diambil dari wawancara dan juga tinjauan pustaka.

Tabel 3. 3 Variabel Penelitian

Rumusan Masalah	Variabel	Sumber	Teknik Pengambilan Data
Adakah hubungan antara ergonomi perabot dan tatahan ruang terhadap aktivitas pengguna ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya?	Ergonomi Perabot	(Panero & Zelnik, 2003)	Pengukuran langsung dan kuesioner
	Tatanan Ruang	(Arifin & Kiswandono, 2002)	Observasi langsung dan kuesioner
	Aktivitas Pengguna	(Arifin & Kiswandono, 2002)	Kuesioner dan dokumentasi

Variabel bebas (X) dibagi menjadi beberapa sub variabel sebagai rincian aspek yang harus diteliti, berikut ialah sub variabel yang ditentukan.

A. Ergonomi Perabot (X1):

1. Meja gambar
 - a. Tinggi meja
 - b. Luas alas meja
 - c. Sanggahan kaki
 - d. Material
2. Kursi
 - a. Tinggi dudukan kursi
 - b. Luas dudukan kursi
 - c. Tinggi sandaran kursi
 - d. Material

B. Tatahan Ruang (X2):

1. Pola tatahan perabot
2. Kemudahan pemindahan perabot
3. Jarak antar perabot
4. Ruang gerak

Variabel terikat (Y) yaitu aktivitas pengguna dengan sub variabel sebagai berikut.

C. Aktivitas pengguna (Y):

1. Menggambar 2D
2. Membuat maket 3D

3. Presentasi
4. Diskusi
5. Asistensi/konsultasi

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah daerah dengan terdiri objek atau subjek yang menjadi karakteristik dari suatu daerah yang digunakan peneliti untuk dipelajari dan diteliti (Sugiyono, 2014). Dalam penelitian ini populasinya adalah mahasiswa Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya yang sedang menempuh mata kuliah Desain Arsitektur regular semester genap 2017/2018, yaitu mahasiswa Desain Arsitektur 1, Desain Arsitektur 3 dan Desain Arsitektur 5.

3.4.2 Sampel

Agar kesimpulan penelitian dapat digeneralisasikan untuk seluruh populasi yang ada, maka sampel harus dapat mewakili populasi atau representatif (Sugiyono, 2014).

A. Sampel Kuesioner

Akan dilakukan penyebaran kuesioner kepada mahasiswa Desain Arsitektur selaku pengguna ruang studio dengan durasi penggunaan ruang studio paling lama. Semakin besar sampel maka akan semakin baik penelitian yang dilakukan, akan tetapi terdapat jumlah batas minimal sampel yaitu sebanyak 30 orang (Cohen *et al.* 2007). Berikut adalah beberapa teori yang menunjang (Roscoe, 1982)..

1. Ukuran sampel yang layak dalam penelitian ialah sekitar 30 sampai dengan 500 orang.
2. Jika sampel dibagi dalam kelompok, maka jumlah sampel tiap kelompok adalah minimal 30.

Dengan menggunakan teknik sampling kuota, dimana populasi tidak diperhitungkan melainkan diklasifikasi dalam kelompok (Margono, 2004), maka akan digunakan sampel dengan minimal 30 orang tiap kelompok. Akan dibagi tiga kelompok kelas karena aktivitas yang dilakukan di ruang studio berbeda, pada kelompok *beginner* yaitu Desain Matra dan Desain Arsitektur 1, mahasiswa akan lebih sering melakukan praktek modeling atau membuat maket, pada kelompok *intermediate* Desain Arsitektur 2 dan Desain Arsitektur 3 lebih sering menganalisis dan mendesain dengan gambar manual, dan untuk kelompok *advanced* mulai dari Desain Arsitektur 4, Desain Arsitektur 5 dan Desain Arsitektur Akhir sudah mendesain menggunakan perangkat digital/komputer. Akan tetapi

karena pada semester genap, tidak semua mata kuliah studio regular berlangsung, sehingga kelompok sampel menjadi seperti berikut.

Tabel 3. 4 Kelompok Sampel Kuesioner

Level	Mata Kuliah Studio	Semester Genap	Jumlah Sampel
<i>Beginner</i>	Desain Matra	-	-
	Desain Arsitektur 1	✓	30
<i>Intermediate</i>	Desain Arsitektur 2	-	-
	Desain Arsitektur 3	✓	30
<i>Advanced</i>	Desain Arsitektur 4	-	-
	Desain Arsitektur 5	✓	30
	Desain Arsitektur Akhir	-	-
TOTAL SAMPEL			90

Dengan dibagi 3 kelompok responden tersebut, maka jumlah sampel sebanyak $3 \times 30 = 90$ sampel. Jumlah 30 sampel tersebut mewakili masing-masing level Desain Arsitektur, tetapi pada masing-masing ruang studio tidak diwakilkan dengan jumlah sampel yang sama dikarenakan tiap ruang studio tidak selalu digunakan untuk setiap mata kuliah Desain Arsitektur. Berikut adalah penjelasan pada masing-masing ruang studio yang diteliti.

Tabel 3. 5 Ruang Studio yang Diteliti

Mata Kuliah	Hari	Kelas	Ruangan	Kapasitas Mahasiswa	Total Kapasitas
Desain Arsitektur 1	Selasa	A	B 2.1	14	112
	Selasa	B	B 2.1	14	
	Selasa	C	B 2.2	14	
	Selasa	D	B 2.2	14	
	Selasa	E	B 3.2	14	
	Selasa	F	B 3.2	14	
	Selasa	G	B 3.1	14	
	Selasa	H	B 3.1	14	
Desain Arsitektur 3	Kamis	A	B 2.1	14	86
	Kamis	B	B 2.1	14	
	Kamis	C	B 2.2	14	
	Kamis	D	B 2.2	15	
	Kamis	E	B 3.1	14	
	Kamis	F	B 3.1	15	
Desain Arsitektur 5	Rabu	A	B 2.1	16	63
	Rabu	B	B 2.1	16	
	Rabu	C	B 2.2	15	
	Rabu	D	B 2.2	16	

Keterangan:

B 2.1 = 6 kelas

B 2.2 = 6 kelas

B 3.1 = 4 kelas

B 3.2 = 2 kelas

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada masing-masing ruang studio memiliki kapasitas dengan mata kuliah Desain Arsitektur yang berbeda, sehingga sampel pada masing-masing ruang studio tidak sama.

B. Sampel Wawancara

Untuk menunjang penelitian agar lebih representatif, maka dilakukan juga wawancara kepada dosen penanggung jawab kelas Desain Arsitektur untuk mengetahui opini dari dosen sebagai pengajar. Dengan menggunakan teknik *purposive* sampling, yaitu pengambilan sampel diambil dengan cara menetapkan ciri khusus berdasarkan tujuan dari penelitian (Margono, 2004)

Pada penelitian ini sampel wawancara diperuntukan untuk dosen penanggung jawab kelas yang mengalami perubahan pola tatanan perabot yaitu pada ruang B 2.1 (B) dan B 3.2 (B), sehingga dibutuhkan dua sampel untuk mewakili ruang yang mengalami perubahan pola tatanan perabot, dan dibutuhkan dua sampel lainnya untuk mewakili ruangan yang tidak mengalami perubahan pola tatanan perabot untuk mengetahui opini dosen penanggung jawab kelas yang tidak melakukan perubahan pola tatanan.

Tabel 3. 6 Penjelasan Sampel Wawancara

Kriteria	Sampel Ruang	Jumlah Sampel
Pola tatanan perabot yang berubah	B 2.1 (B)	2
	B 3.2 (B)	
Pola tatanan perabot yang tidak berubah	B 2.2 (B)	2
	B 3.1 (B)	
TOTAL SAMPEL		4

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ialah alat untuk membantu dalam pengumpulan data dalam penelitian. Berikut merupakan beberapa instrumen yang digunakan.

1. Meteran, digunakan untuk mengukur dimensi perabot, jarak antar perabot dan juga luas ruang studio.
2. Kamera, digunakan untuk mendokumentasi data penelitian.
3. *Sketchup*, software yang digunakan untuk membuat ilustrasi perabot dan pola tatanan ruang eksisting, serta membuat rekomendasi desain.
4. Kuesioner, digunakan untuk mendapatkan data mengenai ergonomi perabot dan tatanan ruang studio terhadap aktivitas.
5. SPSS, digunakan untuk mengolah data kuesioner.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data dibagi dua menjadi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh sebagai data utama dan diambil secara langsung, dan data sekunder adalah data penunjang dan tidak diambil secara langsung.

3.6.1 Data Primer

Perolehan data primer sebagai data utama ini didapatkan dengan cara:

A. Observasi Awal

Dilakukan observasi awal pada bulan Desember 2017 ketika perkuliahan semester ganjil sedang berlangsung, untuk mengetahui keluhan yang dirasakan mahasiswa sebagai data pendukung untuk dilakukannya penelitian ini. Observasi awal menggunakan teknik wawancara, pertanyaan yang diajukan ialah mengenai keluhan apa yang dirasakan dan membuat tidak nyaman ketika sedang beraktivitas dengan menggunakan kursi dan meja gambar di ruang studio, serta tatanannya untuk menunjang aktivitas di ruangan. Berikut adalah data yang dikumpulkan dengan wawancara terhadap 30 responden, 80% merasakan keluhan pada kursi dan meja gambar dan merasa pegal ketika menggunakannya, 47% ingin kursi dapat diatur ketinggiannya, 27% ingin meja dapat diatur ketinggiannya, 63% merasa kursi kurang empuk dan membuat sakit pada bagian pantat, 30% bermasalah dengan sandaran kursi, 50% merasa material meja terlalu berat/perlu diganti, 30% butuh adanya sanggahan kaki pada meja, dan 47% merasa jarak antar meja sempit.

B. Observasi

Observasi dilakukan untuk mendapatkan data pengukuran dan juga mengamati tatanan ruang. Data yang dikumpulkan ketika observasi adalah sebagai berikut.

1. Mengukur dimensi meja gambar dan kursi
2. Mengukur luas ruang studio
3. Mengukur jarak antar perabot
4. Mengamati tatanan ruang studio
5. Mengamati aktivitas ruang studio

C. Survey

1. Kuesioner

Survey dilakukan untuk mengumpulkan data dengan mengobservasi manusia/pengguna (Sekaran, 2016). Survey dilakukan dengan menyebarkan kuesioner, kuesioner ialah teknik pengumpulan data dengan memberikan angket kepada responden

(Sugiyono, 2014). Kuesioner berfungsi untuk mengetahui apakah ergonomi perabot dan tatanan pada ruang studio mempengaruhi aktivitas di ruangan.

2. Wawancara

Survey juga dilakukan dengan wawancara dengan dosen penanggung jawab kelas untuk mengetahui penyebab mengapa dilakukan perubahan pola tatanan perabot pada beberapa ruang.

D. Dokumentasi

Dokumentasi dibutuhkan untuk membantu meyakinkan pengumpulan data yang didapat berupa jenis-jenis perabot dan tatanan pada ruang studio, serta mendapatkan gambaran aktivitas pengguna ruang.

3.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung, data sekunder dapat berupa data literatur, yang terdiri dari jurnal, buku, penelitian terdahulu yang mengkaji ergonomi perabot dan tatanan ruang serta sumber lainnya yang berhubungan dengan masalah yang dibahas pada penelitian ini.

3.7 Pengujian Instrumen Penelitian

3.7.1 Gambaran Variabel Yang Diteliti

- A. Distribusi Frekuensi Variabel Ergonomi Perabot (X1)
- B. Distribusi Frekuensi Variabel Tatanan Ruang (X2)
- C. Distribusi Frekuensi Variabel Aktivitas (Y)

Distribusi frekuensi variabel adalah daftar nilai data dari masing-masing variabel dengan nilai frekuensi yang sesuai, dan didapati rata-rata data hasil responden yang telah dikumpulkan.

3.7.2 Analisis Regresi Linear Berganda

1. Persamaan Regresi

Analisis ini digunakan bertujuan untuk mengetahui bentuk hubungan antara variabel bebas yaitu ergonomi perabot (X1), dan tatanan ruang (X2) terhadap variabel terikatnya yaitu aktivitas (Y).

Berikut adalah rumus persamaan regresi linier berganda (Ghozali, 2005).

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + e$$

Keterangan:

Y = Variabel terikat (aktivitas)

a = Konstanta

b_1, b_2 = Koefisien garis regresi

X_1, X_2 = Variabel bebas (ergonomi perabot dan tatanan ruang)

e = error / variabel pengganggu

2. Analisis Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh variabel ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap aktivitas. Nilai koefisien determinasi ialah antara nol dan satu. Nilai *Adjusted* R^2 yang kecil berarti pengaruh variabel bebas (ergonomi perabot dan tatanan ruang) terhadap variabel terikat (aktivitas) sangat kecil (Ghozali, 2005).

3. Pengujian Hipotesis

a. Uji Signifikansi Simultan (Uji Statistik F)

Pada penelitian ini, uji F dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai signifikan pengaruh variabel ergonomi perabot dan tatanan ruang secara simultan terhadap variabel aktivitas.

b. Uji Signifikasi Pengaruh Parsial (Uji t)

Uji t dilakukan untuk menguji nilai signifikan pada masing-masing variabel, yaitu antara variabel ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap variabel aktivitas secara terpisah atau parsial (Ghozali, 2005).

3.7.3 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik digunakan untuk mengetahui kelayakan dari hasil analisis regresi linear berganda, jika seluruh asumsi klasik terpenuhi maka analisis regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian sudah valid/layak. Uji asumsi klasik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah dalam hasil regresi, variabel ergonomi perabot, tatanan ruang dan aktivitas mempunyai distribusi normal atau diambil dari populasi normal. Jika titik menyebar disekitar garis diagonal, artinya menunjukkan bahwa uji normalitas berdistribusi normal, maka sudah memenuhi uji normalitas (Ghozali, 2005).

B. Uji Autokorelasi

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah dalam variabel terdapat korelasi atau pada penelitian dapat dipengaruhi oleh nilai penelitian sebelumnya. Jika terjadi korelasi, maka dinamakan terdapat masalah autokorelasi. Untuk mendeteksi ada atau

tidaknya autokorelasi digunakan uji *Durbin-Watson*. Jika $d_U < d < (4 - d_U)$, artinya tidak terjadi autokorelasi (Ghozali, 2005).

C. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan untuk menguji apakah pada hasil regresi terdapat korelasi antar variabel ergonomi perabot dan tatanan ruang. Jika terdapat korelasi, maka adanya multikolinearitas. Hasil regresi yang baik seharusnya tidak terdapat korelasi antara variabel ergonomi perabot dan tatanan ruang. Jika *tolerance* $> 0,1$ maka tidak terjadi multikolinearitas (Ghozali, 2005).

D. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk mengetahui apakah terjadi ketidaksamaan varian dari residual, dimana residual adalah selisih antara nilai duga dengan nilai pengamatan dari data sampel. Model regresi yang baik adalah yang homokedastisitas atau tidak terjadi heteroskedastisitas. Jika tidak terdapat pola yang jelas dan titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka nol pada sumbu Y, maka tidak terdapat heteroskedastisitas pada hasil regresi (Ghozali, 2005).

3.8 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, hasil data akan dianalisis dalam bentuk kuantitatif. Data penelitian kuantitatif didapatkan dari hasil penyebaran kuesioner ke mahasiswa Desain Arsitektur, Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya. Teknik analisis kuantitatif yang digunakan ialah teknik analisis regresi linear berganda karena ingin mencari pengaruh antara variabel ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap aktivitas. Berikut adalah tahap-tahap untuk menganalisis data menggunakan metode kuantitatif.

1. Mendapatkan distribusi frekuensi masing-masing variabel sebagai data awal pengolahan SPSS.
2. Dilakukan uji regresi linear berganda untuk mengetahui apakah ergonomi perabot dan tatanan ruang studio mempengaruhi aktivitas secara signifikan atau tidak.
3. Dilakukan uji asumsi klasik untuk mengetahui kelayakan dari variabel yang diteliti, jika uji asumsi klasik telah terpenuhi maka uji regresi linear berganda yang digunakan sudah tepat.
4. Hasil dari analisis akan disimpulkan dan akan digunakan untuk sintesis data.

3.9 Sintesis Data

Setelah menganalisis dengan menggunakan metode kuantitatif deskriptif, akan dilakukan sintesis data, berikut adalah tahap-tahap untuk melakukan sintesis data.

1. Hasil kuesioner akan dibandingkan dengan standar/referensi mengenai ergonomi perabot dan tatanan ruang sebagai data penunjang.
2. Penjabaran mengenai beberapa temuan hasil studi pada ruang studio, yaitu adanya perubahan tatanan perabot, ruang studio yang juga digunakan sebagai ruang mata kuliah teori, dan jumlah perabot yang tidak sesuai dengan kapasitas mahasiswa Desain Arsitektur.
3. Dilakukan tiga simulasi untuk menggambarkan masalah yang ditemukan dan penyelesaiannya, simulasi akan dilakukan dengan menggunakan 15 buah meja gambar mengikuti rata-rata jumlah mahasiswa Desain Arsitektur pada masing-masing kelas dan juga rasio mahasiswa ideal yang sudah ditentukan. Berikut adalah penjelasan pada masing-masing simulasi.
 - a. Simulasi pertama: Simulasi dengan pola tatanan perabot eksisting yaitu linear pada seluruh ruang studio, kecuali pada ruang B 2.1 (B) dan B 3.2 (B) dengan pola cluster, dan tetap menggunakan dimensi ergonomi perabot eksisting, tetapi jumlah meja gambar diubah menjadi 15 buah meja gambar. Simulasi ini dilakukan untuk menggambarkan apakah pada seluruh ruang studio eksisting cukup untuk 15 buah meja gambar sesuai dengan jumlah mahasiswa yang ideal.
 - b. Simulasi kedua: Simulasi dengan pola tatanan perabot eksisting yaitu linear pada seluruh ruang studio, kecuali pada ruang B 2.1 (B) dan B 3.2 (B) dengan pola cluster, tetapi dengan dimensi ergonomi perabot mengikuti standar pada buku Dimensi Manusia dan Ruang Interior sebagai acuan. Simulasi ini dilakukan untuk menggambarkan ruang studio jika menggunakan standar dimensi ergonomi perabot apakah cukup untuk 15 buah meja gambar sesuai dengan jumlah mahasiswa yang ideal.
 - c. Simulasi ketiga: Simulasi dengan pola tatanan cluster dan tetap menggunakan dimensi perabot eksisting. Simulasi dilakukan untuk menggambarkan hasil kuesioner yang menyatakan bahwa pengguna merasa pola tatanan cluster lebih menunjang aktivitas di ruang studio, luas meja gambar dan kursi tipe 1 juga sudah sesuai menurut pengguna, dan dengan pola tatanan cluster apakah cukup untuk 15 buah meja gambar yang sesuai dengan jumlah mahasiswa yang ideal.

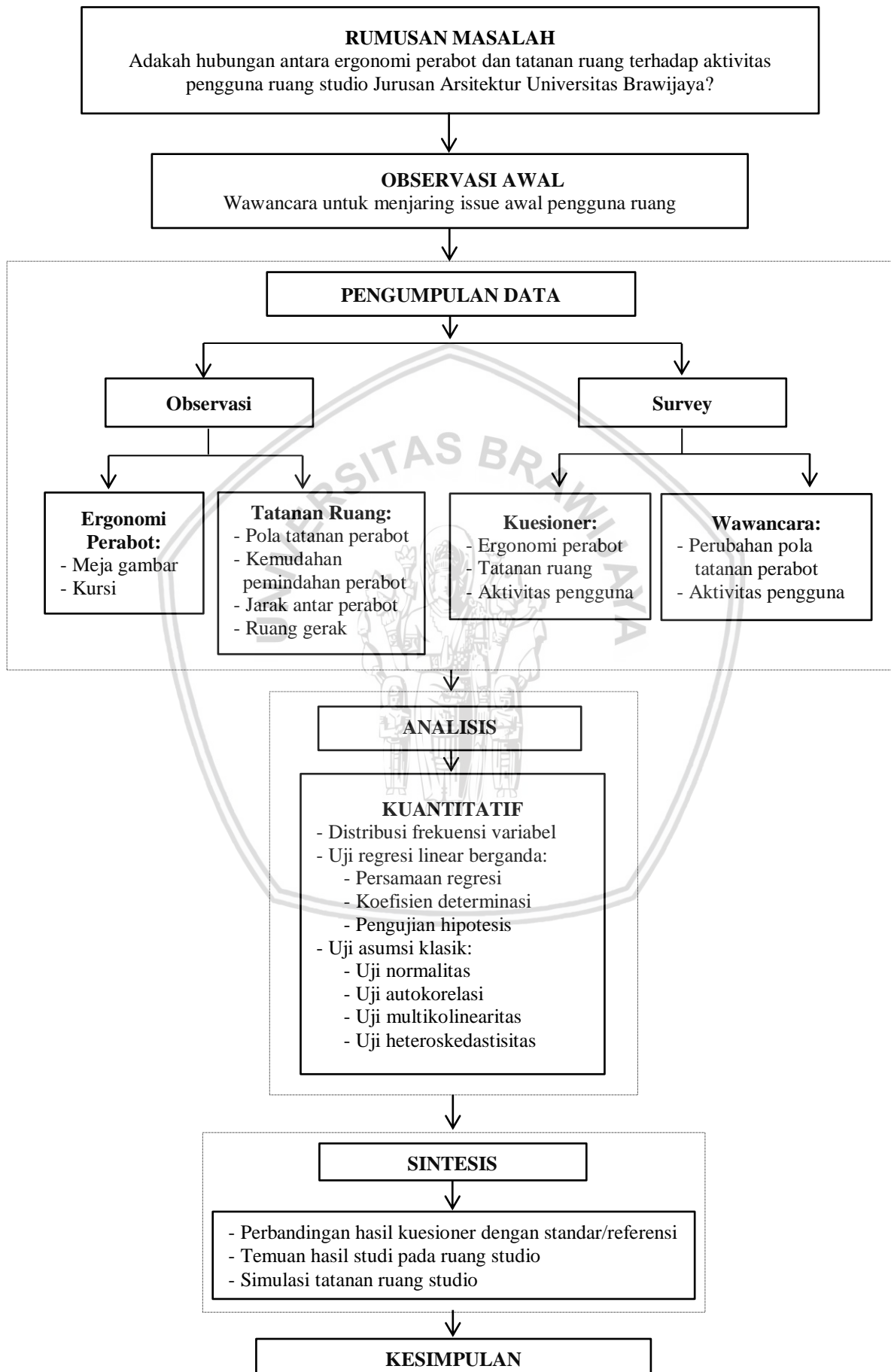
Penentuan simulasi yang terbaik berdasarkan parameter dari hasil kuesioner dan wawancara sebagai berikut.

- a. Luas alas meja gambar dan luas dudukan kursi tipe 1 sudah sesuai
- b. Kursi tipe 1 lebih nyaman digunakan dalam jangka waktu yang lama
- c. Pola tatanan cluster lebih menunjang aktivitas pengguna di ruang studio

Sehingga jika diantara ketiga simulasi sudah mencakup tiga poin pada parameter yang telah ditentukan, simulasi tersebut yang dipilih sebagai simulasi terbaik yang dianggap lebih menunjang aktivitas pengguna di ruang studio.



3.10 Kerangka Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Penelitian

Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya didirikan pertama kali pada tahun 1983 dengan status program studi di bawah Jurusan Teknik Sipil, lalu pada tanggal 5 Maret 1994 Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia meresmikan Jurusan Arsitektur di Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya telah mendapatkan akreditasi dengan peringkat A, oleh BAN PT (Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi) dengan Keputusan Nomor 089/SK/BAN-PT/Akred/S/III/2015. Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya terletak di Jl. M.T. Haryono No.167, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang.

Pada awalnya SKS pada Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya memiliki 160 SKS, setelah terjadinya perubahan dalam kurikulum dengan tujuan mempercepat periode studio dan kelulusan, maka jumlah SKS terus menurun hingga sekarang untuk memperoleh Strata 1 menjadi 144 SKS.

Jurusan Arsitektur merupakan salah satu dari delapan jurusan di Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Kelima jurusan lainnya adalah Jurusan Teknik Sipil, Jurusan Teknik Mesin, Jurusan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Pengairan, Departemen Kota dan Perencanaan Wilayah, Teknik Industri dan Teknik Kimia.

4.1.1 Visi dan Misi Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya

A. Visi

Pada tahun 2020, menjadi program studi yang mengarah pada pengembangan ilmu arsitektur nusantara di bidang lingkungan binaan yang berkelanjutan dalam lingkup Asia Tenggara.

B. Misi

1. Menyelenggarakan proses pendidikan akademik yang berkualitas untuk menghasilkan lulusan yang berkemampuan akademik dan memiliki moral yang baik dalam bidang lingkungan binaan yang berkelanjutan.

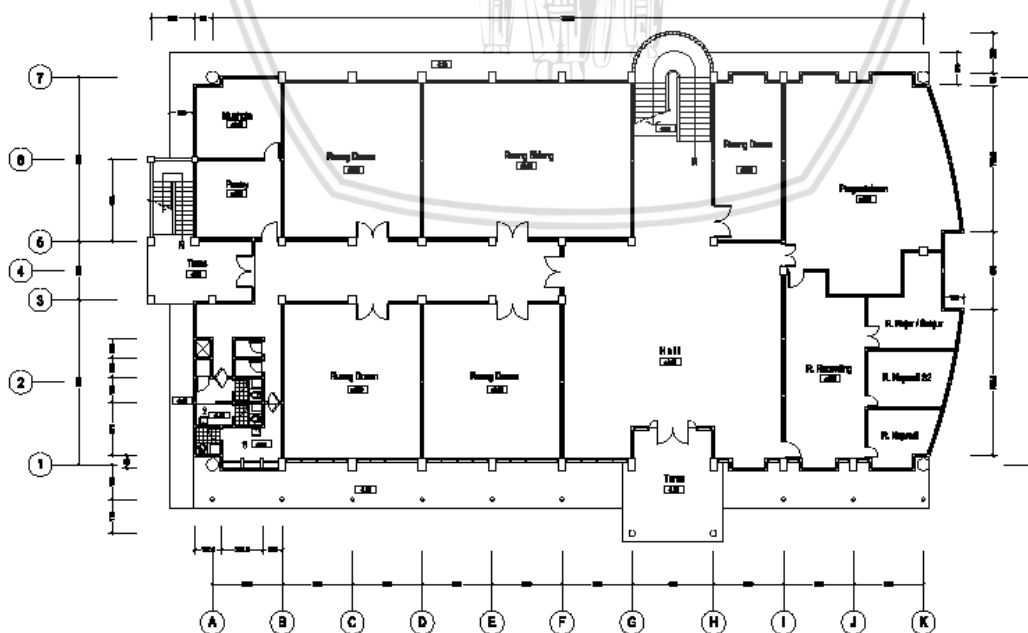
2. Melaksanakan pengembangan keilmuan arsitektur nusantara melalui kegiatan penelitian pada level filosofi, konsep, dan diseminasi dalam lingkup Asia Tenggara.
3. Menerapkan arsitektur arkeologi ilmiah melalui kegiatan pelayanan masyarakat yang berorientasi pada lingkungan binaan yang berkelanjutan.

4.1.2 Pembagian Ruang Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya

Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya terdiri dari tiga lantai. Pada lantai satu terdiri dari ruang dosen, ruang recording/administrasi, dan ruang perpustakaan. Pada lantai dua dan tiga didominasi dengan ruang kuliah. Terdapat rincian ruang sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Daftar Ruang Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya

LANTAI 1	LANTAI 2	LANTAI 3
<ul style="list-style-type: none"> • Hall • R. Recording • R. Kajar / Sekjur • R. Perpustakaan • R. Dosen • R. Sidang • Musholla • Pantry • Kamar mandi 	<ul style="list-style-type: none"> • R. Studio B 2.1 • R. Studio B 2.2 • R. Kuliah B 2.3 • R. Kuliah B 2.4 • R. Riset terpadu • R. Dosen • Lab. Komputer • Kamar mandi 	<ul style="list-style-type: none"> • R. Studio B 3.1 • R. Studio B 3.2 • R. Kuliah B 3.3 • R. Kuliah B 3.4 • R. Tugas akhir • R. Dosen • R. Staf Lab. Dokumentasi • R. Kuliah S2 • R. Workshop • Kamar mandi



Gambar 4. 1 Denah Gedung Jurusan Arsitektur Lt.1

Sumber: Dokumen Jurusan, 2018

Penelitian dilakukan di empat ruang studio yaitu pada lantai dua ruangan B 2.1, B 2.2 dan pada lantai tiga ruangan B 3.1, dan B 3.2. Keempat ruang studio dipilih karena ruangan tersebut memang diperuntukkan untuk mata kuliah studio atau merancang dengan menggunakan meja yang diperuntukkan untuk menggambar. Masing-masing ruang studio diberi partisi sehingga tercipta dua kelas dalam satu ruang, dan total kelas menjadi delapan kelas studio dalam empat ruangan.

4.1.3 Aktivitas Studio

Terdapat Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Desain Arsitektur yang mengharapkan mahasiswa dapat melakukan beberapa aktivitas di ruang studio. Mata kuliah Desain Arsitektur menggunakan sistem pembelajaran studio (*side-table teaching*) yang memungkinkan interaksi antar mahasiswa dengan dosen secara langsung pada saat mahasiswa beraktivitas. Adapun tugas yang diberikan kepada setiap mahasiswa adalah individu dan juga kelompok. Berikut adalah Satuan Ajaran Perkuliahan (SAP) perminggu yang dilakukan pada mata kuliah Desain Arsitektur.

Tabel 4. 2 Satuan Acara Perkuliahan

Pekan Ke	Aktivitas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan RPS, KAK, & tabel SAP • <i>Entry skill</i>
2	Asistensi & diskusi
3	Asistensi, diskusi, & presentasi
4	Asistensi & diskusi
5	Asistensi & diskusi
6	Asistensi, diskusi, & presentasi
7	Asistensi & diskusi
8	Asistensi & diskusi
9	Asistensi & diskusi
10	Asistensi & diskusi
11	Asistensi & diskusi
12	Asistensi & diskusi
13	Asistensi & diskusi
14	Asistensi & diskusi
15	Asistensi, diskusi, & presentasi
16	Pengumpulan poster ukuran A2

Berikut adalah penjelasan metode perkuliahan dalam mata kuliah Desain Arsitektur:

1. Tutorial kelas, diberikan untuk memberi pemahaman setiap materi lewat pemberian tugas-tugas studio, penjelasan umum, serta teknis atas ancangan tugas (*brief*) pada setiap modul yang diberikan. Aktivitas ini dilakukan setiap awal penjelasan modul.



Gambar 4. 4 Tutorial Kelas

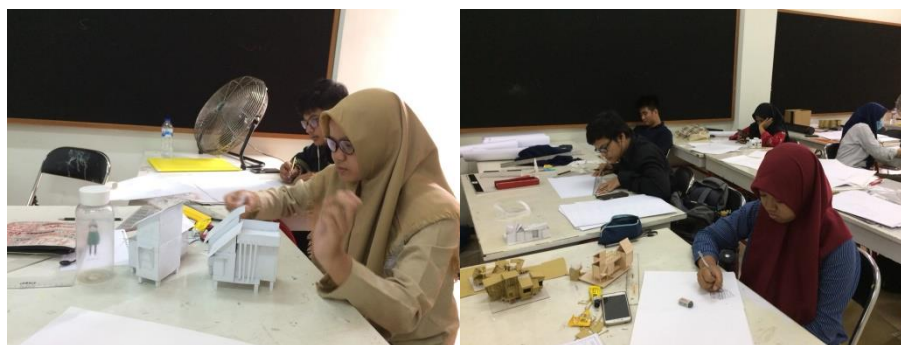
Sumber: Data Pribadi, 2018

2. Praktek studio, untuk memperdalam pemahaman tiap pokok bahasan sekaligus melatih keterampilan mahasiswa dengan gambar/sketsa dan model 3D. Setiap progres praktek studio akan didiskusikan dan dijadikan bahan untuk evaluasi kinerja mahasiswa. Aktivitas ini dilakukan di setiap pertemuan studio.



Gambar 4. 5 Praktek Studio (Menggambar)

Sumber: Data Pribadi, 2018



Gambar 4. 6 Praktek Studio (Membuat Model/Maket)

Sumber: Data Pribadi, 2018

3. Presentasi dan diskusi, bahan presentasi dan diskusi adalah hasil-hasil pengerjaan tugas studio (modul), baik secara grafis maupun tekstual yang artistik. Kegiatan ini bertujuan untuk melatih kemampuan dan keberanian mahasiswa dalam menuangkan ide dan mengemukakan pendapat sekaligus menciptakan jiwa kompetitif antar mahasiswa. Aktivitas presentasi dilakukan sebanyak tiga kali selama satu semester dan aktivitas diskusi dilakukan hampir di setiap pertemuan studio.



Gambar 4. 7 Diskusi Kelompok

Sumber: Data Pribadi, 2018

4. Konsultasi/asistensi, dilakukan antar mahasiswa dan dosen pada masing-masing individu dan juga kelompok untuk memantau progress pekerjaan mahasiswa dan juga memberi masukan/kritik terhadap hasil kerja mahasiswa. Aktivitas ini dilakukan hampir pada setiap pertemuan, dapat dilakukan di ruang kelas dan juga di luar mata kuliah studio.



Gambar 4. 8 Konsultasi Dengan Dosen PJK

Sumber: Data Pribadi, 2018

Dari beberapa dokumentasi aktivitas yang berlangsung di ruang studio, dapat dilihat bahwa perabot dan tatanan ruang sangat melekat dan memiliki peran yang cukup penting sebagai sarana dan prasarana untuk mewadahi mahasiswa dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Desain Arsitektur, sehingga lebih baik ergonomi perabot dan tatanan ruang pada ruang studio di rancang sebaik mungkin untuk menunjang beberapa aktivitas yang berlangsung di ruang studio.

4.2 Analisis Kuesioner

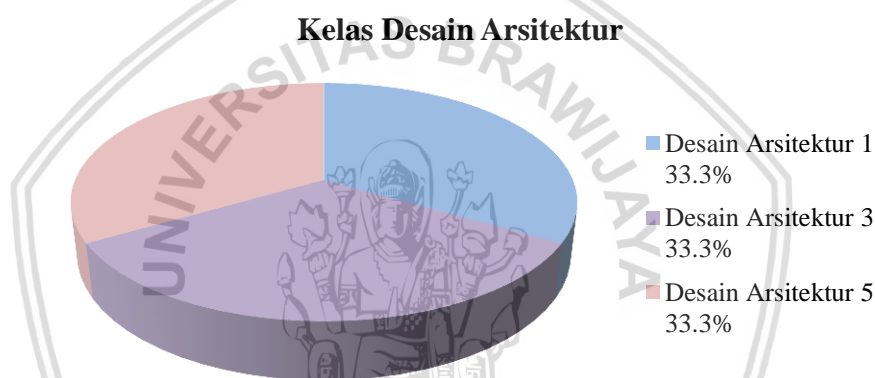
Kuesioner digunakan untuk mengetahui pengaruh Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) terhadap Aktivitas (Y) di ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya.

4.2.1. Deskripsi Reponden

Responden dalam penelitian ini adalah 90 orang, dari 90 orang dapat diketahui kelas Desain Arsitektur 1/3/5 dan ruang studio.

A. Responden Berdasarkan Kelas Desain Arsitektur

Responden merupakan mahasiswa Desain Arsitektur 1, Desain Arsitektur 3 dan Desain Arsitektur 5. Jumlah responden tiap kelas Desain Arsitektur sama rata yaitu 30 orang atau sebanyak 33.3%.



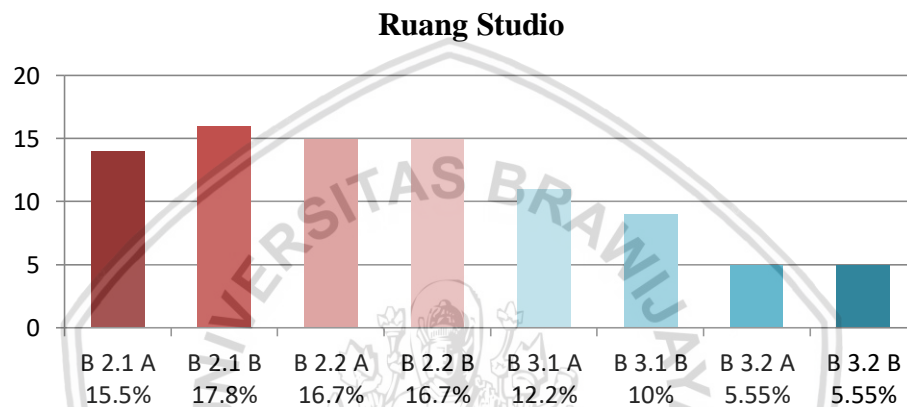
Gambar 4. 9 Jumlah Responden Kelas Desain Arsitektur

B. Responden Berdasarkan Ruang Studio

Ruang yang digunakan yaitu ruang B 2.1, B 2.2, B 3.1 dan B 3.2. Pada ruang B 2.1 dan B 2.2 merupakan ruang yang paling banyak digunakan untuk mata kuliah Desain Arsitektur yaitu pada Desain Arsitektur 1,3 dan 5, pada ruang B 3.1 digunakan untuk mata kuliah Desain Arsitektur 1 dan 3, sedangkan pada ruang B 3.2 hanya digunakan untuk mata kuliah Desain Arsitektur 1, sehingga sampel pada masing-masing ruang berbeda. Berikut adalah tabel rangkuman responden pada masing-masing ruang studio.

Tabel 4. 3 Jumlah Responden Ruang Studio

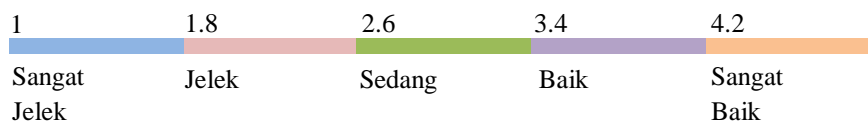
Ruang Studio	Desain Arsitektur 1	Desain Arsitektur 3	Desain Arsitektur 5	Jumlah Responden
B 2.1 A	3	4	7	14
B 2.1 B	3	5	8	16
B 2.2 A	3	4	8	15
B 2.2 B	3	5	7	15
B 3.1 A	4	7	-	11
B 3.1 B	4	5	-	9
B 3.2 A	5	-	-	5
B 3.2 B	5	-	-	5
TOTAL				90



Gambar 4. 10 Responden Berdasarkan Ruang Studio

4.2.2. Gambaran Variabel yang Diteliti

Terdapat dua variabel bebas dalam penelitian yaitu, Ergonomi Perabot (X1) dan Tataan Ruang (X2). Variabel terikat pada penelitian ini yaitu Aktivitas (Y). Rata-rata distribusi frekuensi digunakan untuk menjabarkan rata-rata jawaban responden dan mengetahui jawaban responden termasuk dalam kategori apa, berikut adalah interval rata-rata distribusi frekuensi responden.



Tabel 4. 4 Interval Rata-Rata Distribusi

Interval Rata-Rata Distribusi	Interpretasi
1-1,79	Sangat Jelek/Sangat Tidak Setuju
1,8-2,59	Jelek/Tidak Setuju
2,6-3,39	Sedang/Netral
3,4-4,19	Baik/Setuju
4,2-5	Sangat Baik/Sangat Setuju

Interval diperoleh dari perhitungan berikut.

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{Rentang Nilai}}{\text{Banyak Kelas Interval}}$$

Keterangan:

Rentang Nilai = Nilai tertinggi – nilai terendah

Banyak kelas interval = 5 (skala likert)

Berdasarkan rumus diatas, panjang kelas interval ditemukan sebagai berikut.

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{5-1}{5} = 0,8$$

A. Distribusi Frekuensi Variabel Ergonomi Perabot (X1)

Variabel Ergonomi Perabot terdapat 20 buah pernyataan yang diberikan kepada responden. Rata-rata jawaban responden dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Variabel Ergonomi Perabot (X1)

Item	Pernyataan	Rata-rata
X1.1	Ketinggian alas meja gambar sudah sesuai postur tubuh	3.18
X1.2	Lengan tidak merasa pegal ketika menggunakan meja gambar	3.38
X1.3	Pundak tidak merasa pegal ketika menggunakan meja gambar	3.11
X1.4	Alas meja gambar lebih baik dapat diatur ketinggiannya	4.27
X1.5	Kaki tidak merasa pegal ketika menggunakan meja gambar	2.96
X1.6	Meja gambar lebih baik disediakan sanggahan kaki	4.36
X1.7	Luas alas meja gambar sudah cukup memadai	3.88
X1.8	Material alas meja gambar sudah menunjang aktivitas	3.62
X1.9	Material meja gambar ringan untuk diatur kemiringan/derajatnya	2.70
X1.10	Ketinggian dudukan kursi busa sudah sesuai postur tubuh	3.18
X1.11	Ketinggian dudukan kursi plastik sudah sesuai postur tubuh	2.83
X1.12	Dudukan kursi lebih baik dapat diatur ketinggiannya	4.07
X1.13	Ketinggian sandaran kursi busa sudah sesuai dengan postur tubuh	3.52
X1.14	Ketinggian sandaran kursi plastik sudah sesuai dengan postur tubuh	2.97
X1.15	Sandaran kursi lebih baik dapat diatur ketinggiannya	3.86
X1.16	Luas dudukan kursi busa sudah menunjang aktivitas	3.63
X1.17	Luas dudukan kursi plastik sudah menunjang aktivitas	3.26
X1.18	Jika menduduki kursi busa, badan tidak terasa sakit jika digunakan dalam durasi waktu yang lama	3.36
X1.19	Jika menduduki kursi plastik, badan tidak terasa sakit jika digunakan dalam durasi waktu yang lama	2.61
X1.20	Material dudukan kursi lebih menunjang aktivitas jika semua menggunakan material busa	3.92
		3.43

Pada tabel di atas dapat dilihat dari 90 responden, hasil perhitungan rata-rata variabel Ergonomi Perabot sebesar 3,43. Hal ini menunjukkan bahwa variabel

Ergonomi Perabot mempunyai penilaian yang **baik** atau rata-rata responden menjawab **setuju** dengan pernyataan yang tertera.

B. Distribusi Frekuensi Variabel Tataan Ruang (X2)

Variabel Tataan Ruang terdapat tujuh buah pernyataan yang diberikan kepada responden. Rata-rata jawaban responden dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi Variabel Tataan Ruang (X2)

Item	Pernyataan	Rata-rata
X2.1	Tataan meja gambar & kursi sudah menunjang segala aktivitas di ruangan	3.37
X2.2	Tataan meja gambar & kursi dengan pola linear lebih menunjang aktivitas di ruangan	3.32
X2.3	Tataan meja gambar & kursi dengan pola cluster lebih menunjang aktivitas di ruangan	3.63
X2.4	Tataan meja gambar mudah dipindah-pindah sesuai aktivitas berlangsung	3.16
X2.5	Tataan kursi mudah dipindah-pindah sesuai aktivitas berlangsung	3.69
X2.6	Jarak antar perabot tidak menghambat alur sirkulasi	3.07
X2.7	Jarak antar baris meja sudah cukup untuk ruang gerak ketika beraktivitas	2.98
		3.32

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa dari 90 responden, hasil perhitungan rata-rata variabel Tataan Ruang sebesar 3,32. Hal ini menunjukkan bahwa variabel Tataan Ruang mempunyai penilaian yang **sedang** atau rata-rata responden menjawab **netral** dengan pernyataan yang tertera.

C. Distribusi Frekuensi Variabel Aktivitas (Y)

Dalam variabel Aktivitas terdapat enam buah pernyataan yang diberikan kepada responden. Rata-rata jawaban responden dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4. 7 Distribusi Frekuensi Variabel Aktivitas (Y)

Item	Pernyataan	Rata-rata
Y1	Meja gambar sudah menunjang aktivitas menggambar	3.58
Y2	Kedua jenis kursi (busa & plastik) sudah menunjang aktivitas menggambar	3.30
Y3	Meja gambar sudah menunjang aktivitas membuat maket	3.47
Y4	Tataan meja gambar & kursi sudah menunjang aktivitas presentasi kelas	3.37
Y5	Tataan meja gambar & kursi sudah menunjang aktivitas diskusi berkelompok	3.52
Y6	Tataan meja gambar & kursi sudah menunjang aktivitas konsultasi bersama dosen	3.53
		3.46

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa dari 90 responden, didapati penilaian responden tentang variabel Aktivitas. Hasil perhitungan rata-rata variabel Aktivitas sebesar 3,46. Hal ini menunjukkan bahwa variabel Aktivitas mempunyai penilaian yang **baik** atau rata-rata responden menjawab **setuju** dengan pernyataan yang tertera.

4.2.3. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi digunakan untuk menghitung besarnya pengaruh antara variabel bebas, yaitu Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) terhadap variabel terikat yaitu Aktivitas (Y).

1. Persamaan Regresi

Persamaan regresi dilakukan untuk mengetahui bentuk hubungan antara variabel Ergonomi Perabot dan Tatahan Ruang terhadap variabel Aktivitas. Dengan menggunakan software SPSS for Windows ver 20.00 didapat hasil seperti berikut.

Tabel 4. 8 Hasil Regresi

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	0.009	2.191		0.004	0.997
X1	0.135	0.041	0.327	3.297	0.001
X2	0.496	0.106	0.464	4.680	0.000

Berdasarkan tabel di atas didapati persamaan regresi sebagai berikut.

$$Y = 0,009 + 0,135 X_1 + 0,496 X_2$$

Dari persamaan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Ergonomi Perabot (X1) meningkatkan Aktivitas (Y) sebesar 0,135. Maka Ergonomi Perabot (X1) berupa meja gambar dan kursi dapat meningkatkan Aktivitas (Y) di ruang studio yaitu dengan aktivitas menggambar, membuat maket, diskusi, presentasi dan asistensi.
- Tatahan Ruang (X2) meningkatkan Aktivitas (Y) sebesar 0,496. Maka Tatahan Ruang (X2) berupa pola tatahan perabot, kemudahan pemindahan perabot, jarak antar perabot dan ruang gerak dapat meningkatkan Aktivitas (Y) di ruang studio yaitu dengan aktivitas menggambar, membuat maket, diskusi, presentasi dan asistensi.

Berdasarkan interpretasi di atas, dapat diketahui bahwa adanya pengaruh dari Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) terhadap Aktivitas (Y) yang

dilaksanakan di ruang studio, karena Aktivitas (Y) dapat meningkat dengan adanya Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) yang ada di ruang studio.

2. Koefisien Determinasi (R^2)

Untuk mengetahui besar kontribusi variabel bebas (Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2)) terhadap variabel terikat (Aktivitas (Y)) digunakan nilai *adjusted* R^2 , nilai R^2 seperti dalam berikut ini.

Tabel 4. 9 Koefisien Determinasi

R	R Square	Adjusted R Square
0.725	0.526	0.515

Koefisien determinasi digunakan untuk menghitung seberapa besarnya pengaruh atau kontribusi variabel bebas (Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2)) terhadap variabel terikat (Aktivitas (Y)). Dari analisis pada tabel di atas diperoleh hasil *adjusted* R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,515. Artinya yaitu 51,5% variabel terikat yaitu Aktivitas (Y) akan dipengaruhi oleh variabel bebasnya, yaitu Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2). Sedangkan sisanya 48,5% variabel Aktivitas (Y) akan dipengaruhi oleh variabel lain diluar dari variabel pada penelitian ini.

Maka dari itu variabel bebas Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) akan mempengaruhi variabel terikat yaitu Aktivitas (Y) di ruang studio dalam melakukan aktivitas menggambar, membuat maket, diskusi, presentasi dan asistensi sebesar 51,5%.

3. Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis adalah bagian penting dalam penelitian. Tujuannya untuk menjawab hipotesis yang dibuat oleh peneliti, seberapa signifikan pengaruh dari Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) terhadap Aktivitas (Y) di ruang studio.

a. Hipotesis I (F test / Simultan)

Uji F digunakan untuk mengetahui apakah hasil dari analisis regresi signifikan atau tidak. Jika hasilnya signifikan maka $F_{hitung} > F_{tabel}$. Berikut merupakan tabel hasil analisis uji F.

Tabel 4. 10 Uji F/Simultan

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	929.377	2	464.689	48.202	0.000
Residual	838.723	87	9.640		
Total	1768.100	89			

Berdasarkan tabel di atas nilai F hitung sebesar **48,202**. Sedangkan F tabel ($\alpha = 0.05$; db regresi = 2 : db residual = 87) adalah sebesar **3,101**. Karena F hitung > F tabel yaitu $48,202 > 3,101$ maka hasil regresi adalah signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel terikat yaitu Aktivitas (Y) menggambar, membuat maket, diskusi, presentasi dan asistensi di ruang studio dapat dipengaruhi secara signifikan oleh variabel bebas yaitu Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) yang ada pada kondisi eksisting ruang studio.

b. Hipotesis II (t test / Parsial)

Hipotesis parsial t test digunakan untuk mengetahui apakah pada masing-masing variabel bebas yaitu Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) secara parsial mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat yaitu Aktivitas (Y). Jika t hitung > t tabel maka hasilnya signifikan. Hasil dari uji t dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 11 Uji t/Parsial

Variabel Terikat	Variabel bebas	t hitung	t Tabel	Sig.	Keterangan
Aktivitas (Y)	X1	3,297	1.988	0.001	Signifikan
	X2	4,680	1.988	0.000	Signifikan

Berdasarkan tabel diatas didapati hasil sebagai berikut :

- Hipotesis parsial t test antara X1 (Ergonomi Perabot) dengan Y (Aktivitas) menunjukkan t hitung = **3,297**. Sedangkan t tabel adalah sebesar **1,988**. Karena t hitung > t tabel yaitu $3,297 > 1,988$ maka pengaruh X1 (Ergonomi Perabot) terhadap Y (Aktivitas) dapat dinyatakan signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Aktivitas (Y) dapat dipengaruhi signifikan oleh Ergonomi Perabot (X1) atau dengan meningkatnya Ergonomi Perabot maka Aktivitas akan mengalami peningkatan secara nyata.
- Hipotesis parsial t test antara X2 (Tatanan Ruang) dengan Y (Aktivitas) menunjukkan t hitung = **4,680**. Sedangkan t tabel adalah sebesar **1,988**. Karena t hitung > t tabel yaitu $4,680 > 1,988$ maka pengaruh X2 (Tatanan Ruang) terhadap Y (Aktivitas) lebih signifikan. Dapat disimpulkan bahwa Aktivitas (Y) dapat dipengaruhi lebih signifikan oleh Tatahan Ruang (X2) atau dengan meningkatnya Tatahan Ruang maka Aktivitas akan mengalami peningkatan secara nyata.

Dari hasil keseluruhan dapat disimpulkan bahwa variabel bebas Ergonomi Perabot (X1) dan Tatanan Ruang (X2) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat yaitu Aktivitas (Y) secara simultan dan parsial. Dari sini dapat diketahui bahwa dari kedua **variabel bebas yang lebih dominan pengaruhnya terhadap Aktivitas (Y) adalah Tatanan Ruang (X2)** karena memiliki nilai koefisien beta dan t hitung paling besar.

Hal tersebut menggambarkan bahwa kondisi eksisting ruang studio, pada variabel Tatanan Ruang (X2) sudah lebih baik dan menunjang dibandingkan dengan Ergonomi Perabot (X1), sehingga Aktivitas (Y) yang dilakukan berupa menggambar, membuat maket, diskusi, presentasi dan asistensi di ruang studio, sudah lebih tertunjang dengan kondisi Tatanan Ruang (X2) yang ada di ruang studio. Berikut merupakan tabel kesimpulan hasil regresi linear berganda.

Tabel 4. 12 Simpulan Hasil Regresi Linear Berganda Parsial

Variabel	Simbol	Hasil
Ergonomi Perabot (X1)	x	Hipotesis t hitung = 3,297 mempengaruhi signifikan terhadap Aktivitas (Y)
Tatanan Ruang (X2)	v	Hipotesis t hitung = 4,680 mempengaruhi lebih signifikan terhadap Aktivitas (Y)

Keterangan:

x = Signifikan

v = Lebih Signifikan

4.2.4. Asumsi Klasik Regresi

Uji asumsi klasik regresi ini dilakukan untuk memenuhi penggunaan regresi linier berganda. Setelah dilakukan perhitungan regresi linear berganda, diadakan pengujian uji asumsi klasik regresi untuk mengetahui kelayakan hasil regresi linear berganda. Hasil pengujian disajikan sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk menentukan data yang telah diambil berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Prosedur uji dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov, dengan ketentuan bila nilai **sig.** > 0.05 maka normalitas terpenuhi.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 13 Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

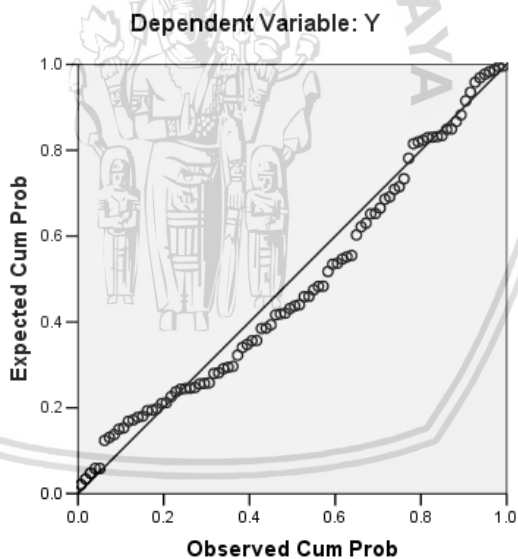
		Unstandardized Residual
N		90
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	3.06982943
Most Extreme Differences	Absolute	.095
	Positive	.095
	Negative	-.066
Kolmogorov-Smirnov Z		.898
Asymp. Sig. (2-tailed)		.396

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dari hasil perhitungan didapat nilai **sig.** sebesar **0.396** atau lebih besar dari 0.05; maka asumsi normalitas terpenuhi.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Gambar 4. 11 Uji P-Plot

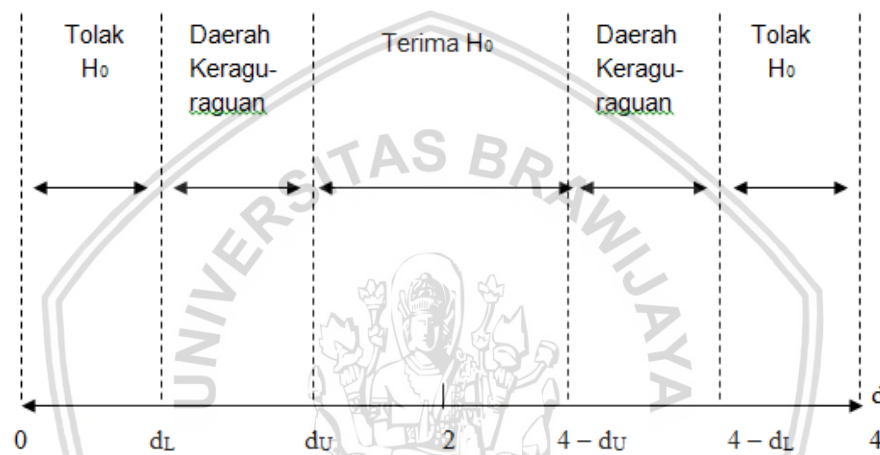
Sumber: Hasil SPSS, 2018

Dilihat dari uji P-P Plot didapati bahwa titik-titik data menyebar mengikuti garis diagonal, hal tersebut menyatakan bahwa residual sudah berdistribusi normal dan hasil sampel yang telah dikumpulkan sebanyak 90 responden dapat mewakili penelitian.

B. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah dalam variabel terdapat korelasi atau pada penelitian dapat dipengaruhi oleh nilai penelitian sebelumnya. Jika terjadi korelasi, maka dinamakan terdapat masalah autokorelasi. Uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji Durbin-Watson (DW-test). Dengan penjelasan hipotesis sebagai berikut:

- Jika $d < d_L$ atau $d > (4 - d_L)$, maka H_0 ditolak, yang berarti terdapat autokorelasi.
- Jika $d_U < d < (4 - d_U)$, maka H_0 diterima, berarti tidak terdapat autokorelasi.



Keterangan:

d = Nilai Durbin-Watson

d_U = Durbin-Watson Upper (batas atas dari tabel Durbin-Watson)

d_L = Durbin-Watson Lower (batas bawah dari tabel Durbin-Watson)

Dari tabel Durbin-Watson untuk $n = 90$ (banyak sampel) dan $k = 2$ (banyaknya variabel bebas) diketahui nilai d_U sebesar 1.703 dan $4 - d_U$ sebesar 2.297. Hasil uji autokorelasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 14 Uji Autokorelasi

Model	Durbin-Watson
1	2,117

Dari tabel di atas diketahui nilai uji Durbin Watson sebesar 2,117 yang terletak antara 1.703 dan 2.297, maka dapat disimpulkan bahwa asumsi autokorelasi telah terpenuhi.

C. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas dilakukan untuk mengetahui antar variabel bebas (Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2)) tidak saling berkaitan. Dengan cara pengujian dengan membandingkan nilai *tolerance* yang didapat dari hasil regresi berganda, jika nilai *tolerance* $> 0,1$ maka tidak terjadi multikolinearitas. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 15 Uji Multikolinieritas

Variabel bebas	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
X1	0.554	1.806
X2	0.554	1.806

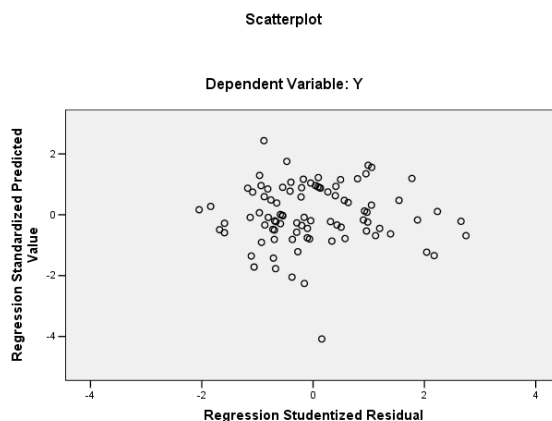
Berdasarkan tabel di atas, berikut penjelasan hasil pengujian pada masing-masing variabel bebas:

- *Tolerance* untuk Ergonomi Perabot (X1) adalah 0.554
- *Tolerance* untuk Tatahan Ruang (X2) adalah 0.554

Hasil pengujian didapati bahwa seluruh nilai *tolerance* $> 0,1$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas antar variabel bebas Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) atau dengan kata lain antar variabel bebas tidak saling berhubungan/bias. Maka uji asumsi multikolinearitas dapat terpenuhi.

D. Uji Heterokedastisitas

Uji heterokedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat ketidaksamaan varian dari residual, dimana residual adalah selisih antara nilai duga dengan nilai pengamatan dari data sampel. Prosedur uji dilakukan dengan uji *scatterplot*. Hasil uji heterokedastisitas dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 4. 12 Uji Heteroskedastisitas

Sumber: Hasil SPSS, 2018

Berdasarkan hasil pengujian didapati bahwa pada diagram *scatterplot*, titik-titik menyebar dan tidak menumpuk pada satu titik, artinya tidak terjadi heteroskedastisitas, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai residu memiliki ragam homogen.

Dengan terpenuhinya ke empat uji asumsi klasik regresi, maka dapat dinyatakan hasil regresi linear berganda yang telah dilakukan dalam penelitian ini sudah valid atau layak. Sehingga dapat diambil interpretasi dari hasil analisis regresi linear berganda yang sudah dilakukan, yaitu kedua variabel bebas pada Ergonomi Perabot (X1) dan Tatahan Ruang (X2) dapat mempengaruhi Aktivitas (Y) secara signifikan, dan pengaruh yang lebih signifikan ada pada Tatahan Ruang (X2) di ruang studio Jurusan Arsitektur.

4.3 Sintesis

4.3.1 Pengaruh Ergonomi Perabot dan Tatahan Ruang terhadap Aktivitas

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dengan regresi linear berganda, didapatkan variabel bebas (ergonomi perabot dan tatahan ruang) yang lebih mempengaruhi variabel terikat (aktivitas) secara signifikan. Berikut adalah tabel simpulan dari hasil regresi parsial yang dilakukan di ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya berdasarkan analisis kuesioner yang didapat.

Tabel 4. 16 Simpulan Hasil Regresi Parsial Kuesioner

Variabel	Simbol	Hasil
Ergonomi Perabot (X1)	x	Hipotesis t hitung = 3,297 mempengaruhi cukup signifikan terhadap Aktivitas (Y)
Tatahan Ruang (X2)	v	Hipotesis t hitung = 4,680 mempengaruhi lebih signifikan terhadap Aktivitas (Y)

Keterangan:

x = Cukup Signifikan

v = Lebih Signifikan

= Cukup Signifikan

= Lebih Signifikan

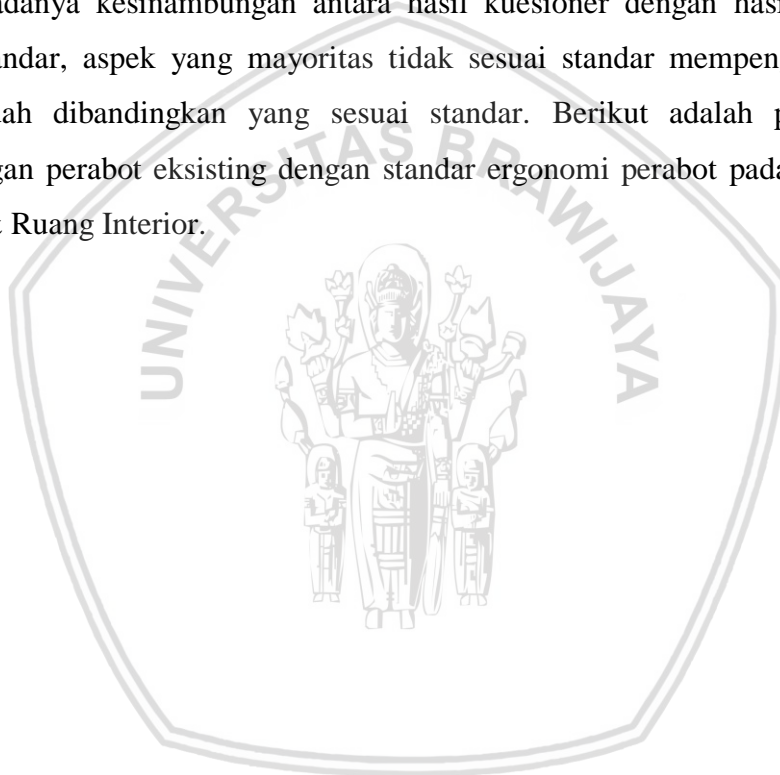
Dari hasil regresi parsial kuesioner didapati variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat yaitu aktivitas yang lebih signifikan adalah tatahan ruang pada ruang studio, dan pada ergonomi perabot sudah signifikan akan tetapi lebih rendah dibandingkan dengan tatahan ruang. Maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil regresi parsial didapati

ergonomi perabot merupakan aspek yang kurang mempengaruhi aktivitas di ruang studio secara signifikan.


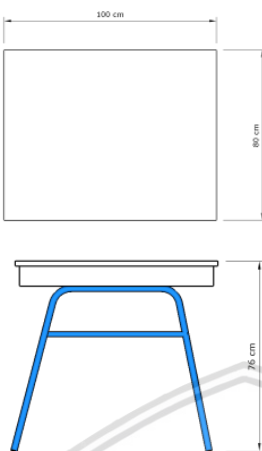
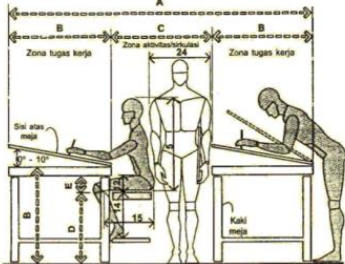


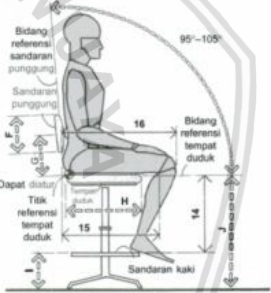

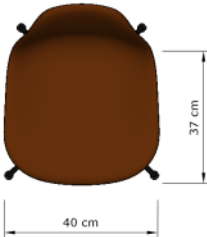
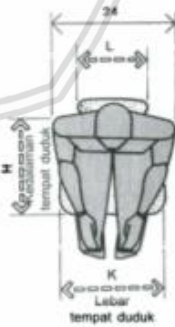
Berikut adalah penjelasan pada masing-masing variabel dibandingkan dengan standar/referensi sebagai data penunjang.

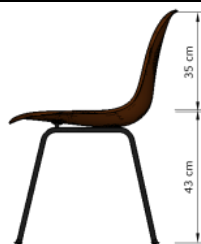
A. Pembahasan Variabel Ergonomi Perabot

Hasil dari regresi parsial kuesioner terkait ergonomi perabot memang mempengaruhi aktivitas secara signifikan tetapi lebih rendah dibandingkan dengan tatanan ruang. Maka dilakukan perbandingan antara ergonomi perabot eksisting dengan standar ergonomi perabot dan didapati mayoritas aspeknya tidak sesuai dengan standar, sehingga adanya kesinambungan antara hasil kuesioner dengan hasil perbandingan dengan standar, aspek yang mayoritas tidak sesuai standar mempengaruhi aktivitas lebih rendah dibandingkan yang sesuai standar. Berikut adalah pemaparan dari perbandingan perabot eksisting dengan standar ergonomi perabot pada buku Dimensi Manusia & Ruang Interior.



Tabel 4. 17 Perbandingan Perabot Eksisting dengan Standar (Panero & Zelnik, 2003)

Foto	Dimensi Perabot Eksisting	Standar Ergonomi Perabot (Panero & Zelnik, 2003)
		 <p> $A = 274,3 - 304,8 \text{ cm}$ $B = 91,4 \text{ cm}$ $C = 91,4 - 121,9 \text{ cm}$ $D = 53,5 - 69,9 \text{ cm}$ $E = 19,1 \text{ cm}$ </p>
Meja Gambar		
		 <p> TAMPAK SAMPING KURSI GAMBAR/STOOL </p>
Kursi Tipe 1		
		 <p> TAMPAK ATAS </p>
Kursi Tipe 2		



F = 15,2-22,9 cm
 G = 25,4 cm *adjust*
 H = 39,4-40,6 cm
 I = 30,5 cm maks
 J = 76,2 cm *adjust*
 K = 38,1 cm
 L = 30,5-35,6 cm

Dimana penjelasan mengenai kesesuaian antara perabot eksisting dengan standar ergonomi perabot sebagai berikut.

Tabel 4. 18 Komparasi Ergonomi Perabot Eksisting dengan Standar (Panero & Zelnik, 2003)

Perabot	Sub Variabel	Standar (Panero & Zelnik, 2003)	Eksisting	Hasil	Simbol
Meja Gambar	Panjang	121.9-152.4 cm	100 cm	Tidak sesuai standar	x
	Lebar	91.4 cm	80 cm	Tidak sesuai standar	x
	Tinggi	91.4 cm	76 cm	Tidak sesuai standar	x
	Sanggahan Kaki	Terdapat sanggahan kaki	Tidak terdapat sanggahan kaki	Tidak sesuai standar	x
Kursi Tipe 1	Panjang	38.1 cm	38 cm	Sesuai dengan standar	v
	Lebar	39.4 cm-40.6 cm	40 cm	Sesuai dengan standar	v
	Tinggi	76.2 cm <i>adjust</i>	43 cm	Tidak sesuai standar	x
	Ketinggian Kursi	Ketinggian kursi dapat diatur	Ketinggian kursi tidak dapat diatur	Tidak sesuai standar	x
	Tinggi Sandaran	24.5 cm <i>adjust</i>	41 cm	Tidak sesuai standar	x
	Ketinggian Sandaran Kursi	Ketinggian sandaran kursi dapat diatur	Ketinggian sandaran kursi tidak dapat diatur	Tidak sesuai standar	x
Kursi Tipe 2	Panjang	38.1 cm	40 cm	Tidak sesuai standar	x
	Lebar	39.4 cm-40.6 cm	37 cm	Tidak sesuai standar	x
	Tinggi	76.2 cm <i>adjust</i>	43 cm	Tidak sesuai standar	x
	Ketinggian Kursi	Ketinggian kursi dapat diatur	Ketinggian kursi tidak dapat diatur	Tidak sesuai standar	x
	Tinggi Sandaran	24.5 cm <i>adjust</i>	35 cm	Tidak sesuai standar	x
	Ketinggian Sandaran Kursi	Ketinggian sandaran kursi dapat diatur	Ketinggian sandaran kursi tidak dapat diatur	Tidak sesuai standar	x

Keterangan:

x = Tidak Sesuai

v = Sesuai

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada ergonomi perabot mayoritas aspeknya tidak sesuai dengan standar ergonomi perabot pada buku Dimensi Manusia & Ruang Interior.

B. Pembahasan Variabel Tataan Ruang

Hasil dari regresi parsial kuesioner terkait tataan ruang memang mempengaruhi aktivitas lebih signifikan dibandingkan dengan ergonomi perabot. Dilakukan perbandingan antara tataan ruang eksisting dengan referensi, didapati mayoritas aspeknya sesuai dengan standar, sehingga adanya kesinambungan antara hasil kuesioner dengan hasil perbandingan dengan referensi, aspek yang mayoritas sesuai standar mempengaruhi aktivitas lebih tinggi dibandingkan yang tidak sesuai standar. Berikut adalah referensi dari studi terdahulu menurut Arifin (dalam Ishak *et al.* 2012).

1. Sistem Fisik

- a. Bentuk geometri denah berbentuk persegi (kotak atau persegipanjang) dan cenderung simetris.
- b. Ruang bebas kolom atau dengan pola kolom grid.
- c. Kapasitas ruangan yang ideal untuk studio gambar adalah 15-25 orang.

2. Sistem Spasial

- a. Arah sirkulasi dan penempatan meja kursi sejajar dan simetris mengikuti bentuk denah.
- b. Meja gambar minimal berukuran 120x80 cm, dengan jarak perletakan antar perabot minimal 90 cm
- c. Standar total ruang gerak yang dibutuhkan per orang minimal adalah 2,16 m².
- d. Tataan meja gambar harus menyamping terhadap bukaan, sehingga sinar datang dari samping kiri atau kanan meja gambar. Akan tetapi lebih baik jika sinar dari arah kiri meja gambar.
- e. Pola penataan meja: (i) pola linier, untuk studio dengan pemberian materi kuliah, (ii) pola cluster, untuk studio dengan kegiatan diskusi.
- f. View: (i) tetap dibutuhkan view keluar ruangan, (ii) view dalam ruang studio mengarah ke papan tulis, layar proyektor atau media lain untuk penyampaian materi atau presentasi.

Berikut adalah pemaparan dari tatanan ruang studio eksisting berdasarkan referensi tatanan ruang studio.











Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada tatanan ruang mayoritas aspeknya sesuai dengan referensi studi terdahulu.

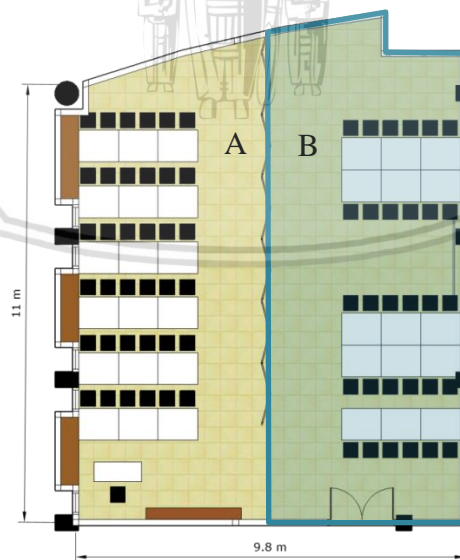
Dari perbandingan yang telah dilakukan pada ergonomi perabot mayoritas tidak sesuai dengan standar ergonomi perabot dalam buku Dimensi Manusia & Ruang Interior dan pada tatanan ruang mayoritas sesuai dengan referensi studi terdahulu pada Arifin (dalam Ishak *et al.* 2012). Sehingga adanya kemungkinan kesesuaian dengan standar/referensi merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas pengguna di ruang studio secara signifikan.

4.3.2 Temuan Hasil Studi pada Ruang Studio

A. Perubahan Pola Tatanan Perabot

Ditemukan temuan hasil studi pada tatanan ruang studio, yaitu pada ruang B 2.1 (B) dan B 3.2 (B) dengan terjadinya perubahan pola tatanan perabot dari pola linear menjadi cluster. Perubahan pola tatanan pada ruang B 2.1 (B) dan B 3.2 (B) dilakukan oleh dosen penanggung jawab kelas, Untuk mengetahui adanya perubahan dilakukan wawancara terhadap dosen yang bersangkutan untuk mewakili masing-masing ruang, dengan hasil sebagai berikut.

1. Hasil Wawancara dengan Dosen pada Pola Tatanan Cluster

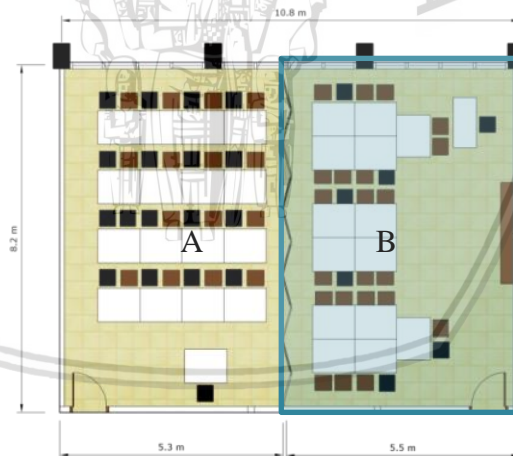


Gambar 4. 13 Layout Ruang B 2.1

Pada ruang **B 2.1 (B)**, dilakukan wawancara dosen yang bersangkutan merubah pola tatanan menjadi pola cluster yang beralasan:

- Tidak nyaman dengan tatanan yang memanjang
- Memudahkan jarak pandang ketika presentasi dengan kertas A3
- Aspek suara terjangkau dengan pola cluster
- Pola cluster menunjang aktivitas diskusi kelompok dan komunikasi antar mahasiswa dalam bertukar pendapat
- Aktivitas asistensi kelompok mudah karena hanya menghampiri satu cluster untuk satu kelompok, untuk asistensi individu maju satu-satu ke meja dosen di ruangan
- Ketika aktivitas presentasi, mahasiswa berkumpul di *space* yang tersedia pada depan papan tulis untuk memaksimalkan fokus pada presentasi
- Dengan pola linear, orientasi menghadap ke jendela sehingga cukup silau
- Walaupun ruang studio masih digunakan untuk mata kuliah teori, tapi tetap saja fungsi utamanya adalah ruang studio sehingga lebih baik mengutamakan aktivitas studio

Berikutnya pada ruang **B 3.2 (B)** yang juga melakukan perubahan pola tatanan perabot menjadi pola cluster.



Gambar 4. 14 Layout Ruang B 3.2

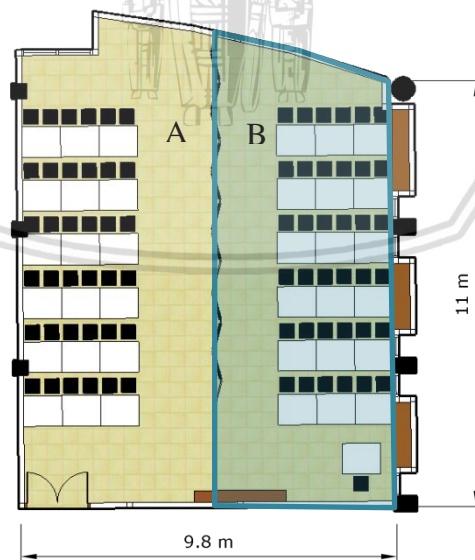
Dilakukan wawancara dengan dosen yang bersangkutan merubah pola tatanan menjadi pola cluster di ruang **B 3.2 (B)** yang beralasan:

- Tidak nyaman dengan pola linear karena terkesan kaku dan rasanya seperti kelas teori
- Dengan pola linear untuk asistensi cukup sulit karena harus menghampiri masing-masing meja mahasiswa

- Kelas terdiri dari tiga kelompok, dan tatanan pola cluster yang ada di ruangan dibagi menjadi tiga cluster untuk masing-masing kelompok agar mempermudah aktivitas diskusi antar kelompok
- Pola cluster juga menunjang aktivitas asistensi karena dengan menghampiri satu cluster, satu kelompok dapat menerima informasi yang sama
- Tetapi untuk aktivitas presentasi agak sulit karena harus mengubah posisi duduk agar menghadap ke yang menyampaikan presentasi
- Mestinya ruang studio tidak dihubungkan dengan ruang kelas teori
- Untuk penyampaian presentasi suara masih terjangkau dengan pola tatanan cluster, dan tatanan yang melebar masih nyaman untuk presentasi sehingga tidak ada masalah dengan suara
- Dengan tatanan perabot yang menyamping dengan bukaan jendela, sinar matahari tidak mengganggu karena letak jendela yang berada di samping ruangan tidak membuat silau

2. Hasil Wawancara dengan Dosen pada Pola Tatanan Linear

Dilakukan pula wawancara terhadap dosen penanggung jawab kelas yang tidak melakukan perubahan pola tatanan perabot, sebagai berikut.



Gambar 4. 15 Layout Ruang B 2.2

Pada ruang **B 2.2 (B)** dilakukan wawancara dengan salah satu dosen yang mempertahankan pola tatanan linear dengan alasan:

- Dosen yang mengajar di ruang tersebut memikirkan mata kuliah teori yang masih menggunakan ruang studio yang sama, sehingga jika pola tatanan perabotnya diubah menjadi pola tatanan cluster akan menyulitkan mata kuliah teori dengan mengubah pola tatanannya kembali
- Seharusnya ruang studio memang diperuntukkan untuk mata kuliah studio saja karena aktivitas yang dilakukan berbeda
- Pola tatanan linear memiliki kelebihan yaitu dalam aktivitas presentasi, karena orientasinya yang menghadap ke papan tulis
- Dalam kondisi ruang memanjang ke belakang memang suara tidak sampai ke belakang ruangan sehingga ketika aktivitas presentasi dilakukan, mahasiswa selalu memajukan kursi mereka ke bagian depan ruangan
- Pola tatanan cluster memang dianggap lebih menunjang aktivitas diskusi dan asistensi, tetapi dosen yang bersangkutan masih memikirkan mata kuliah teori yang berlangsung di ruangan tersebut
- Dengan tatanan perabot yang menyamping dengan bukaan jendela, sinar matahari tidak mengganggu karena letak jendela yang berada di samping ruangan tidak membuat silau

Berikutnya pada ruang **B 3.1 (B)** yang juga mempertahankan pola tatanan linear.



Gambar 4. 16 Layout Ruang B 3.1

Dilakukan wawancara dengan salah satu dosen yang mempertahankan pola tatanan linear di ruang **B 3.1 (B)** dengan alasan:

- Dosen yang bersangkutan tidak terpikirkan untuk mengubah pola tatanan, hanya mengikuti pola tatanan yang sudah ada.
- Pola tatanan linear menunjang aktivitas presentasi karena orientasinya yang satu arah menghadap ke papan tulis
- Tetapi dengan kondisi ruangan yang memanjang ke belakang suara tidak sampai ke sisi belakang ruangan, dan pada kelas tersebut mahasiswa memang mengisi kursi yang terdepan dulu sehingga suara ketika presentasi masih terjangkau.
- Untuk aktivitas diskusi kurang menunjang, sehingga ketika adanya diskusi antar kelompok masing-masing mahasiswa mengubah posisi duduk mereka sehingga membentuk kelompok dengan tatanan meja yang tetap dengan pola linear
- Pada aktivitas asistensi para masing-masing kelompok maju ke meja dosen dengan membawa kursi dan terkadang dosen yang bersangkutan menghampiri meja mahasiswanya.
- Untuk pencahayaan cukup silau karena jendela terletak di sisi belakang ruangan tetapi tidak terlalu mengganggu karena ternaungi dengan gedung Dekanat Fakultas Teknik yang terdiri dari 7 lantai di sebrang gedung Jurusan Arsitektur.

Dari hasil wawancara yang telah dikumpulkan, dapat disimpulkan bahwa pola tatanan cluster lebih menunjang keseluruhan aktivitas di ruang studio terutama pada aktivitas diskusi dan asistensi, dan pada aktivitas presentasi tidak sampainya suara hingga ujung ruangan, sehingga untuk memaksimalkan aktivitas presentasi memang harus mengubah posisi duduk. Ruang studio juga seharusnya diperuntukkan untuk mata kuliah studio saja, tidak bisa digabungkan dengan mata kuliah teori karena aktivitasnya yang berbeda.

B. Ruang Studio Digunakan untuk Mata Kuliah Teori

Ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya memang tidak diperuntukkan hanya untuk mata kuliah studio saja, tetapi digunakan juga untuk mata kuliah teori karena adanya keterbatasan ruang. Berikut adalah penjelasan mata kuliah teori yang berlangsung pada masing-masing ruang studio.

Tabel 4. 19 Mata Kuliah Teori di Ruang Studio

Ruang Studio	Mata Kuliah Teori
B 2.1	• Konstruksi Bangunan 1
B 2.2	• Konstruksi Bangunan 1 • Struktur Bangunan 1 • Sains dan Teknologi Bangunan 3 • Lingkungan Arsitektur dan Perilaku
B 3.1	• Struktur Bangunan 1 • Arsitektur Tropis Nusantara • Arsitektur Hemat Energi
B 3.2	• Struktur Bangunan 1

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada masing-masing ruang studio masih dipergunakan untuk mata kuliah teori, sehingga harus adanya pertimbangan untuk menunjang proses belajar mengajar pada mata kuliah teori yang masih berlangsung di ruang studio.

C. Jumlah Meja Gambar dan Kursi Tidak Sesuai

Adanya temuan berikutnya di ruang studio, tidak sesuainya jumlah meja gambar dan kursi dengan kapasitas mahasiswa. Dimana rasio yang ideal antara dosen dengan mahasiswa untuk kegiatan studio di Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya yang telah ditentukan ialah 1:15, jika terdapat kelas dengan jumlah mahasiswa 16 orang itu dikarenakan jumlah mahasiswa yang ganjil sehingga tidak dapat dibagi rata pada masing-masing kelas dengan jumlah mahasiswa 15 orang/kelas, sehingga dengan jumlah 16 mahasiswa/kelas masih dapat ditoleransi. Berikut merupakan penjelasan jumlah kapasitas mahasiswa, meja gambar dan kursi.

Tabel 4. 20 Jumlah Kapasitas Mahasiswa, Meja Gambar dan Kursi Eksisting

Ruang	Kapasitas Mahasiswa Ideal	Kapasitas Mahasiswa Eksisting	Jumlah Meja Gambar	Jumlah Kursi
B 2.1 (A)	15	14-16	18	36
B 2.1 (B)	15	14-16	18	36
B 2.2 (A)	15	14-16	18	36
B 2.2 (B)	15	14-16	18	36
B 3.1 (A)	15	14-15	12	24
B 3.1 (B)	15	14-15	16	32
B 3.2 (A)	15	14	16	32
B 3.2 (B)	15	14	14	28
TOTAL			130	260

Keterangan:

= Kelebihan jumlah meja gambar

= Kekurangan jumlah meja gambar

Pada ruang B 2.1 (A dan B) dan B 2.2 (A dan B) terdapat kelebihan jumlah meja gambar dengan total 18 buah meja gambar dengan kapasitas mahasiswanya 14-16 orang, pada ruang B 3.1 (B) dan B 3.2 (A) juga kelebihan jumlah meja gambar dengan total 16 buah meja gambar dengan kapasitas mahasiswanya 14-15 orang. Sedangkan pada ruang B 3.1 (A) terdapat kekurangan jumlah meja gambar dengan total 12 buah meja gambar dengan kapasitas mahasiswanya 14-15 orang. Untuk kursi, dikarenakan ruang studio digunakan untuk mata kuliah teori sehingga tetap dibutuhkan jumlah kursi yang ada untuk menunjang pembelajaran pada mata kuliah teori yang dilakukan di ruang studio.

4.3.3 Simulasi Tataan Ruang Studio

Untuk mengetahui adanya pengaruh jumlah perabot terhadap tataan ruang maka dilakukan simulasi untuk menggambarkan jika terjadi perubahan. Simulasi dilakukan dengan tiga percobaan dengan penjelasan sebagai berikut.

A. Simulasi Tataan Perabot Eksisting dengan Dimensi Ergonomi Perabot Eksisting

Dilakukan simulasi menggunakan pola tataan perabot eksisting, dimana pada seluruh ruang dengan pola tataan linear kecuali pada ruang B 2.1 (B) dan B 3.2 (B) dengan tataan cluster, dan simulasi tetap menggunakan dimensi ergonomi perabot eksisting, tetapi dengan jumlah meja gambar yang diusahakan sebanyak 15 buah (kapasitas mahasiswa ideal) pada masing-masing ruang studio.

B. Simulasi Tataan Perabot Eksisting dengan Standar Dimensi Ergonomi Perabot

Dilakukan pula simulasi menggunakan pola tataan perabot eksisting, dimana pada seluruh ruang dengan pola tataan linear kecuali pada ruang B 2.1 (B) dan B 3.2 (B) dengan tataan cluster, dan simulasi dengan dimensi panjang dan lebar meja gambar yang disesuaikan dengan standar ergonomi perabot yaitu 122 cm x 92 cm (Panero & Zelnik, 2003), dimensi panjang dan lebar kursi tidak diubah karena sudah sesuai dengan standar ergonomi perabot yaitu 38 cm x 40 cm (Panero & Zelnik, 2003).

C. Simulasi Pola Tataan Cluster dengan Dimensi Ergonomi Perabot Eksisting

Simulasi terakhir dilakukan dengan menggunakan pola tataan cluster dan tetap menggunakan dimensi ergonomi perabot eksisting, pola tataan cluster dipilih karena lebih menunjang aktivitas di ruang studio menurut mahasiswa, dosen serta referensi.

Berikut merupakan tabel hasil simulasi pada masing-masing ruang dengan kelebihan dan kekurangannya.





Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan pada masing-masing percobaan, pada percobaan ketiga yaitu “Pola Tataan Cluster dengan Dimensi Ergonomi Perabot Eksisting” adalah percobaan yang paling banyak mencakup poin-poin dari parameter yang telah ditentukan.

Dengan **kelebihan** pola cluster lebih menunjang keseluruhan aktivitas di ruangan, ruang gerak lebih luas dengan menggunakan dimensi perabot eksisting dimana rata-rata mahasiswa selaku pengguna juga merasa bahwa panjang dan lebar meja gambar sudah menunjang aktivitas walaupun tidak sesuai dengan standar dimensi ergonomi perabot, dan pola cluster dengan tatanan seperti pada simulasi lebih memudahkan perabot untuk dipindah-pindah dalam pengubahan ke pola tatanan linear, berikut adalah penjelasan step pemindahan perabot dari pola cluster ke pola linear.

Tabel 4. 21 Step Pemindahan Perabot Pola Cluster ke Pola Linear

Tipe Pola Cluster	Step 1	Step 2	Step 3	Keterangan
1				<ul style="list-style-type: none">• Terlalu banyak pergerakan dalam memindahkan perabot• Proses pemindahan perabot terlihat berantakan• Proses pemindahan perabot cukup memakan ruang
2				<ul style="list-style-type: none">• Proses pemindahan perabot lebih simpel dan rapi• Cukup mendorong meja gambar ke satu arah dan memindahkan kursi

Keterangan:

 = Kelompok 1

 = Kelompok 2

 = Kelompok 3

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada pola tatanan cluster tipe 1 lebih membutuhkan banyak pergerakan dalam proses pemindahan, sedangkan pada pola tatanan cluster tipe 2 proses pemindahan lebih simpel dan mudah. Maka dari itu pola tatanan cluster yang digunakan pada simulasi percobaan ketiga menggunakan pola tatanan cluster tipe 2.

Dengan **kekurangan** pada percobaan ketiga, pada ruang B 3.1 dan B 3.2 jumlah meja gambar hanya cukup untuk 14 buah meja gambar, hal tersebut dikarenakan luas ruangan B 3.1 dan B 3.2 sebesar 85,70 m² yang lebih kecil dibandingkan dengan luas ruang B 2.1 dan B 2.2 yaitu 112 m². Berikut adalah tabel penjelasan jumlah meja gambar dan kursi serta kapasitas pada masing-masing ruang pada percobaan ketiga “Pola Tatanan Cluster dengan Dimensi Ergonomi Perabot Eksisting”.

Tabel 4. 22 Jumlah Meja Gambar, Kursi dan Kapasitas Mahasiswa Simulasi

Ruang	Jumlah Meja Gambar	Jumlah Kursi	Kapasitas Mahasiswa Studio
B 2.1 (A)	15	30	15
B 2.1 (B)	15	30	15
B 2.2 (A)	15	30	15
B 2.2 (B)	15	30	15
B 3.1 (A)	14	28	14
B 3.1 (B)	14	28	14
B 3.2 (A)	14	28	14
B 3.2 (B)	14	28	14
TOTAL KAPASITAS			116

Dengan total kapasitas mahasiswa untuk mata kuliah studio sebanyak 116 mahasiswa. Total kapasitas mahasiswa terbanyak pada semester genap 2017/2018 pada mata kuliah studio adalah sebanyak 112 mahasiswa pada mata kuliah Desain Arsitektur 1 yang menggunakan seluruh ruang studio B 2.1, B 2.2, B 3.1 dan B 3.2, sehingga jika jumlah perabot diubah sebagaimana dilakukan pada simulasi, kapasitas mahasiswa masih cukup untuk masing-masing ruang studio.

Sehingga dapat disimpulkan dari ketiga simulasi yang telah dilakukan, ergonomi perabot dan tatanan ruang yang lebih menunjang aktivitas pengguna ialah dengan

menggunakan pola tatanan cluster dan dimensi ergonomi perabot eksisting seperti pada simulasi percobaan ketiga.

Dari analisis dan sintesis yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa poin hasil studi sebagai berikut.

- Ergonomi perabot dan tatanan ruang studio dapat mempengaruhi aktivitas, dan adanya kesesuaian dengan perbandingan antara keadaan eksisting dengan standar/referensi sebagai data penunjang
- Mahasiswa dan dosen merasa pola tatanan perabot yang dianggap lebih menunjang aktivitas di ruang studio adalah dengan pola tatanan cluster
- Luas ruang pada ruang B 3.1 dan B 3.2 lebih kecil dibandingkan dengan ruang B 2.1 dan B 2.2 sehingga jumlah perabot pada ruang tersebut masih kurang dan sirkulasi cukup sempit
- Ruang studio seharusnya diperuntukkan untuk mata kuliah studio saja, bukan digabung dengan mata kuliah teori
- Karena keterbatasan ruang, maka jumlah kursi pada ruang studio dibiarkan melebihi kapasitas mahasiswa studio karena ruang studio masih digunakan untuk mata kuliah teori
- Dilakukan beberapa simulasi tatanan ruang studio, dan hasil yang paling banyak mencakup poin parameter dari hasil kuesioner dan wawancara adalah dengan menggunakan pola tatanan cluster dan dimensi ergonomi perabot eksisting seperti pada simulasi ketiga.



Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya terdapat mata kuliah studio yaitu Desain Arsitektur yang menggunakan ruang studio dengan perabot berupa meja gambar dan kursi untuk menunjang proses pembelajaran dalam merancang. Pada mata kuliah ini terdapat beberapa aktivitas yaitu menggambar, membuat maket, diskusi, presentasi dan asistensi di ruang studio. Penelitian ini ingin mengetahui hubungan antara ergonomi perabot dan tatanan ruang terhadap aktivitas pengguna pada ruang studio Jurusan Arsitektur. Penelitian menggunakan kuesioner untuk mengetahui bagaimana ergonomi perabot dan tatanan ruang yang menunjang aktivitas di ruang studio.

Berdasarkan sebaran kuesioner kepada mahasiswa Desain Arsitektur, didapati hasil bahwa ergonomi perabot dan tatanan ruang dapat mempengaruhi aktivitas di ruang studio, dan didapati variabel yang lebih mempengaruhi aktivitas adalah tatanan ruang, salah satu hal yang mungkin dapat mempengaruhinya adalah mayoritas aspek pada tatanan ruang sudah sesuai dengan referensi studi terdahulu mengenai tatanan ruang studio, hal tersebut menggambarkan bahwa aspek yang sesuai dengan referensi/standar dapat mempengaruhi aktivitas yang ada di ruang studio lebih tinggi dibandingkan yang tidak sesuai standar.

Adanya temuan hasil penelitian pada ruang studio dengan berubahnya pola tatanan perabot pada beberapa ruang, setelah dilakukan wawancara kepada dosen untuk menunjang penelitian agar lebih representatif, didapati hasil bahwa pola tatanan perabot yang dianggap lebih menunjang aktivitas adalah dengan pola tatanan cluster, ruang studio juga seharusnya diperuntukkan untuk mata kuliah studio saja, bukan digabung dengan mata kuliah teori, dan karena adanya keterbatasan ruang maka jumlah kursi pada ruang studio dibiarkan melebihi kapasitas mahasiswa studio karena ruang studio masih digunakan untuk mata kuliah teori.

Hasil akhir sintesis dilakukan dengan beberapa simulasi tatanan ruang studio. Simulasi yang terpilih adalah dengan menggunakan pola tatanan cluster dan dimensi ergonomi perabot eksisting sesuai dengan parameter dari hasil kuesioner dan wawancara. Karena adanya keterbatasan luasan ruang, perabot pada ruang B 3.1 dan 3.2 tidak cukup

untuk 15 buah meja gambar sehingga sirkulasi ruangan cukup sempit, tetapi kapasitas untuk seluruh ruangan cukup untuk kapasitas mahasiswa Desain Arsitektur semester genap 2017/2018.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dianalisis mengenai ergonomi perabot dan tatanan ruang studio Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya, berikut merupakan saran yang bisa disampaikan oleh peneliti.

A. Bagi Pihak Pengelola Gedung Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya

Mengetahui apa yang dirasakan oleh pengguna pada ergonomi perabot dan tatanan ruang studio merupakan hal yang cukup penting untuk merancang ruang studio kedepannya demi menunjang aktivitas pengguna dalam proses pembelajaran. Ruang studio juga sebaiknya tidak digabung dengan mata kuliah teori karena aktivitas yang dilakukan berbeda, serta luas ruang studio yang terbatas sehingga jumlah perabot pada beberapa ruang tidak memenuhi kapasitas mahasiswa. Pihak pengelola gedung dapat menggunakan analisis peneliti sebagai acuan jika akan terjadi perubahan pada ruang studio Jurusan Arsitektur.

B. Bagi Peneliti Selanjutnya

Mengingat variabel bebas dalam penelitian ini yaitu ergonomi perabot dan tatanan ruang adalah hal yang cukup penting dalam mempengaruhi aktivitas, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti berikutnya untuk mengembangkan penelitian yang serupa dengan menggunakan variabel lain diluar variabel yang digunakan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfata, M. N., Hermawan, Y., & Widyahantari, R. (2012). Studi Eergonomi Terhadap Rancangan Ruang Kerja Kantor Pemerintah Berdasarkan Antropometri Indonesia. *Jurnal Permukiman Vol. 7 No. 3* , 126-137 .
- Anggraeni, D. W. (2015). Kajian Ergonomi Lemari, Meja dan Kursi Program Studi Teknik Arsitektur. *Jurnal Arsitektur Komposisi, Vol. 11, No. 1* , 41-55.
- Arifin, L. S., & Kiswandono, I. (2002). Manajemen Pengajaran di Studio Disain Arsitektur. *Dimensi Teknik Vol. 30 No. 1* , 1-9.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2011). *Rancangan Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan Tinggi Program Pascasarjana dan Profesi*. Jakarta.
- Bridger, R. S. (2003). *Introduction to Ergonomics*. London, UK: Taylor & Francis e-Library.
- Depdiknas. (2003). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ekoanindiyo, F. A. (2010). Analisa Perancangan Kursi Kuliah yang Ergonomi. *Dinamika Teknik Vol. IV, No. 1* , 64-76.
- Ghozali, I. (2005). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan SPSS*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.
- International Ergonomics Association. (2017, November 29). *What is Ergonomics?* Retrieved from International Ergonomics Association: <http://www.iea.cc>
- Ishak, R. A., Beddu, S., Arief, & Rahayu, I. I. (2012). Wujud Fisik Ruang Studio Gambar Arsitektur: Eksistensi Elemen Interior Terhadap Kreativitas dan Kemandirian Mahasiswa Dalam Proses Pembelajaran. *Hasil Penelitian Fakultas Teknik*, 1-12.
- Margono. (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Mulyono, G. (2010). Kajian Ergonomi Pada Fasilitas Duduk Universitas Kristen Petra Surabaya. *Dimensi Interior Vol. 8, No. 1* , 44-51.
- Nurmianto, E. (2008). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Kedua*. Surabaya: PT. Guna Widya.
- Oktaviana, A., Dahliani, & Wastuty, P. W. (2005). Evaluasi Pasca Huni Studio Gambar Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik UNLAM. *Info Teknik, Volume 6 No. 1* , 13-20.
- Panero, J., & Zelnik, M. (2003). *Dimensi Manusia & Ruang Interior*. Jakarta: Erlangga.
- Razak, R. (1989). *Interior (Tata Ruang Dalam)*. Pontianak: Tidak Diterbitkan.
- Republik Indonesia. (2012). *Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi*. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT)* . Jakarta.
- Ricardo, D., & Kharisma, D. (2015). Evaluasi Penataan Perabotan Secara Ergonomi Berdasarkan Pola Aktivitas Pengguna Ruang. *Prosiding SEMNASTEK Fakultas Teknik*, 1-10.
- Roscoe. (1982). *Research Methods For Business*. New York: Mc Graw Hill.

- Sekaran, U. (2016). *Research Design for Business: a skill-building approach*. Chicester: John Wisley & Sons Ltd.
- Sekarlangit, N. (2016). Evaluasi Ergonomi Pada Ruang Kantor (Studi Kasus: Kantor Konsultan Arsitek “Karice Studio” di Yogyakarta). *Jurnal Ruas Vol. 14 No. 1*, 9-22.
- Soewarno, A. (2005). Perbaikan Lingkungan Kerja pada Pengrajin Ukiran Kelongsong Peluru dengan Menyesuaikan Tinggi Meja Kerja. *Jurnal Pemukiman Natak*, 95-101.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Bumi Aksara.
- Suptandar, P. (1999). *Desain Interior: Pengantar Merencana Interior untuk Mahasiswa Arsitektur*. Jakarta: Djambatan.
- Surya, M. (1979). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Jurusan PPB FIP IKIP.
- Tarwaka, Bakri, S. H., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: PT. Guna Widya.
- Wijana, N., & et al. (2009). Pembelajaran Sains Melalui Pendekatan Ergonomi Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kebosanan dan Kelelahan Serta Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa SD 1 Sangsit Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng. *Indonesian Journal of Biomedical Sciences Vol 3, No. 1*, 1-18.

